مايكل ديرتوزوس

ماذا سيحدث ؟

كيف سيغير عالم المعلومات الجديد حياتنا ؟

ترجمة وتقديم

بهاء شاهين



ماذا سيحدث ...؟
كيف سيغير
عالم المعلومات الجديد
حياتنا ؟



- مركز الحضارة العربية مؤسسة ثقافية مستقلة ، تستهدف المشاركة فى استنهاض وتأكيد الانتماء والوعى القومى العربى، فى إطار المشروع الحضارى العربى المستقل .
- يتطلع مركز الحضارة العربية إلى التعاون والتبادل الثقافى والعلمى مع مختلف المؤسسات الثقافية والعلمية ومراكز البحث والدراسات ، والتفاعل مع كل الرؤى والاجتهادات المختلفة
- يسعى المركز من أجل تشجيع إنتاج المفكرين والباحثين والكتاب العرب ، ونشره وتوزيعه .
- يرحب المركز بأية اقتراحات أو مساهمات إيجابية تساعد على تحقيق أهدافه .
- الآراء الواردة بالإصدارات تعبر عن آراء كاتبيها ، ولا تعبر بالضرورة عن آراء أو اتجاهات يتبناها مركز الحضارة العربية .

رئيس المركز

على عبد الحميد

مدير المركز

محمود عبد الحميد

مركز الحضارة العربية

٤ ش العلمين - عمارات الأوقاف
ميدان الكيت كات - القاهرة
جمهورية مصر العربية
ت : ٣٤٤٨٣٦٨ ، فاكس : ٣١٤٨٠٤٢

الكتاب : ماذا سيحدث .. ؟
كيف سيغير
عالم المعلومات الجديد
حياتنا
الكاتب : مايكل ديرتوزوس
المترجم : بهاء شاهين

الناشر : مركز الحضارة العربية

الطبعة الثانية :
مارس ٢٠٠٠

رقم الإيداع : ٢٠٠٠/٣٣٤٤
الترقيم الدولى: I.S.B.N.977-291-200-7

الغلاف : محمود الهندى
جرافيك : آرت سمارت

الجمع والصف الالكترونى :
وحدة الكمبيوتر بالمركز
تنفيذ : سيد مكاوى

مراجعة وتصحيح : زكريا منتصر
كمال عبد الرسول

هذه ترجمة كتاب :
What will be
How the new world of information
will change our lives
by : Michael Dertouzos

إهداء

- *إلى روح أبى ، الذى بذل الكثير من أجلى ، والذى منعنى الانشغال بترجمة هذا الكتاب من البقاء إلى جواره فى أيامه الأخيرة .*
- *إلى كل مصرى شريف يحلم بمصر أكثر تقدمًا وازدهارًا ويعمل بالأفكار والأفعال ، وليس بالكلمات والشعارات الديماجوجية ، على تحويل هذا الحلم إلى واقع يجنى المصريون جميعًا ثماره أهدى ترجمة هذا الكتاب .*

بهاء شاهين

لو أنك قدمت لرجل سمكة لوفرت له وجبة ، ولو أنك علمته صيد السمك للقنته حرفة ، وإذا أردت أن تدبر قوتك لعام آت فانثر بذراً ، وإذا تفسح خيالك لعشر سنين فاغرس شجراً . أما إذا كنت تعنى بشئون غيرك فزوّدهم بالمعارف ذلك أنك حين تنثر البذر تحصد مرة واحدة ، وإذا أنت غرست الشجر حصدت مرات عشرا ، لكنك حين تبذر المعارف تتيح حصاداً لمائة من الأعوام .

مثل صينى

مقدمة المترجم

لقد شهدت البشرية ثلاث ثورات كبرى كانت بمثابة مراحل فاصلة ومؤثرة فى حياة الإنسان وتاريخ البشرية . وهذه الثورات أو المراحل ترتبط بطبيعة الزمن الذى يظل فى صيرورة دائمة ويرتبط كذلك بطبيعة الأمم - التى تشكل البشرية جمعاء - حيث تكون أيضًا فى حركة مستمرة . وهذه الصيرورة وتلك الحركة هى التى نقلت الإنسان من العصر البدائى - عصر القنص والالتقاط - إلى العصر الصناعى الذى بلغ به الإنسان أوج مجده وتقدمه ورفاهته . أما الثورة ، أو بالأحرى المرحلة ، الأولى فهى اكتشاف الإنسان للزراعة وانتقاله من مرحلة الجمع والالتقاط البدائية إلى حياة الاستقرار والوفرة ورغد العيش . وقد ارتبطت هذه المرحلة من حياة البشرية بتزايد الكم المعرفى لدى الإنسان ومعرفته كيفية توظيف الأدوات التى ابتكرها ، والحيوانات التى استأنسها ، وتمهيد الأرض وتسويتها وإعدادها للزراعة . أما المرحلة الثانية التى كانت بمثابة قفزة كبرى فى تاريخ حياة البشرية فهى الثورة الصناعية التى بدأت مع اكتشاف المحرك البخارى وما ترتب على ذلك من اكتشافات متتالية . وإذا كان المؤرخون المعنيون بتاريخ مراحل التقدم البشرى وتقسيمه إلى عصور مختلفة قد انتهوا بهذه العصور إلى عصر العلم والتكنولوجيا الذى يمثل الثورة الثالثة ؛ فها هم المحدثون منهم يتحدثون منذ سنوات قليلة عن دخول البشرية عصرًا جديدًا هو عصر المعلوماتية ، أو عصر تكنولوجيا المعلومات . وهذا العصر الجديد إنما يرتبط ارتباطًا وثيقًا باستخدام أجهزة الكمبيوتر فى معالجة المعلومات المتاحة بالفعل . ومن ثم فنحن نفضل أن يطلق على هذا العصر عصر الكمبيوتر ، ذلك أن المعلومات المتاحة لدى الإنسان دائمة التراكم والنمو كما أن قصة التطور البشرى ذاتها إن هى إلا نتاج لهذا التراكم المعلوماتى والمعرفى الذى تتوارثه الأجيال جيلاً بعد جيل . وإذا كان البعض يصر على أن يسمى هذا العصر بعصر المعلوماتية فليكن هو عصر توظيف المعلومات إن شئنا الدقة والتدقيق . إذ إن المعلومات ذاتها تكون عديمة الجدوى ما لم توظف فى ترقية الإنسان ورفاهته ، ذلك أن العلاقة بين العلم والتكنولوجيا تماثل علاقة الشجرة بجذورها . فالعلم هو الشجرة ، جذورها هى البحث العلمى وثمارها هى النظريات والقوانين . أما تحويل هذه الثمار إلى منافع للناس فهذه هى التكنولوجيا ، ولا يمكن فصل الشجرة عن جذورها . فالتكنولوجيا إذن هى مجموعة المعارف والمهارات التى تمكّن من إنتاج سلعة معينة أو خدمة ما . وتدليلاً على ذلك يكفينا الإشارة ، على سبيل المثال ، إلى أن معرفتنا بأن الماء يتكون من ذرتين من الأيدروجين وذرة أكسجين لا يمثل قيمة عملية فى حياتنا ولكن هذه المعلومة تكون

ذات قيمة أكبر حينما نستطيع توظيفها فى تكوين عناصر أخرى تتحد ذراتها مع ذرات الماء لتكون مواد جديدة مثل تفاعل الكبريت مع الماء لتكوين حمض الكبريتيك . وبالقياس ذاته فإن معرفتنا بوجود البترول فى باطن الأرض لا قيمة لها ما لم نعرف كيفية استخراجه وتوظيف المعارف والمعلومات المتاحة فى تصنيع الأجهزة والمعدات التى نستخدمها فى عملية الاستخراج . وبالمثل فإن توظيف المعلومات المتاحة - بالإضافة إلى التراكم المعلوماتى دائم التحدد - هو الذى يجعل برميل البترول الخام الذى يباع بعشرين جنيهًا ، يباع بعد تكريره وتحليل عناصره الأولية واستخراج مشتقاته بأكثر من ألف جنيه . وهذا التوظيف المعلوماتى دائم التحدد هو ذاته الذى سيجعل قيمة هذه المشتقات التى تعادل ألف جنيه فى الوقت الراهن تعادل تسعة آلاف جنيه أو أكثر فى المستقبل القريب . وهناك العديد من الأمثلة التى يمكن أن نتطرق إليها فى مجال توظيف أقل الإمكانات والموارد فى تعظيم الفائدة والثمار التى نجنيها سواء على مستوى الأفراد أو الأمم . والواقع أن مفهوم توظيف المعلومات كثيرًا ما يطاردنى أثناء تجوالى فى شوارع القاهرة المتخمة بالتلوث وارتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون الناتج من عادم السيارات . ذلك أننا لو طبقنا مبدأ توظيف المعلومات الجغرافية وما تعلمناه من دروس العلوم والأحياء عن النبات لأمكننا التغلب على مشكلة تلوث القاهرة - جزئيًا - دون كثير عناء أو تكلفة . فمعلوماتنا الجغرافية تقول إن درجة الحرارة فى الشمس تكون أكبر منها فى الظل بمقدار عشر درجات . ومعلوماتنا الجغرافية أيضًا تقول أن الشجر يوفر الظل ويمتص ثانى أكسيد الكربون من الهواء وينفث الأكسجين . ومعلوماتنا الجغرافية أيضًا تقول أن هناك شجرة من أشجار الزينة التى تزرع فى الشوارع معروفة باسم شجر البونسيانا Ponciana . وهى إحدى الأشجار الاستوائية لها أفرع تنتهى بأزهار ذات لون أحمر أو برتقالى أو أصفر ، وتزرع فى البلاد الحارة لأغراض الزينة . وتوجد منها أنواع عديدة أشهرها ذلك النوع المعروف باسم Ponciana Regia ، موطنها جزيرة مدغشقر ، وتزرع فى كاليفورنيا ودول الخليج ومنطقة الكاريبى . وهذه الشجرة ذات أفرع مغطاة بالأوراق الصغيرة التى تشبه الريش وتتساقط فى الشتاء . وحينما يصل عمرها إلى ٥ - ٨ سنوات تُكوِّن مجموعًا خضريًا كبيرًا على شكل مظلة يتراوح قطرها بين ١٠ - ١٥ مترًا . أى أن الشجرة الواحدة يمكن أن تفرش ظلها صيفًا فى مساحة يتراوح قطرها بين ١٠ - ١٥ مترًا هذا فضلاً عن الأكسجين الذى يخرج من أوراقها الكثيرة وامتصاصها لثانى أكسيد الكربون . ولو أننا وظفنا معلوماتنا الجغرافية السابقة عن هذه الشجرة وطبقنا فكرة زراعتها فى شوارع رمسيس والقصر العينى وصلاح سالم ... إلخ من الشوارع الرئيسية والفرعية فى القاهرة التى نكتوى جميعًا فيها بشمس الصيف لأمكننا التغلب جزئيًا على مشكلة ارتفاع الحرارة . ويمكن تنفيذ هذه الفكرة بسهولة بإصدار قانون يلزم جميع أصحاب العمارات والمحلات التجارية والهيئات الحكومية والخاصة بزراعة هذه الشجرة فى

الرصيف الخارجي الذى تطل عليه كل منها . ولكى يتعرف القارئ عن قرب على هذه الشجرة ومميزاتها السابقة يكفيه أن يلاحظ تلك الأشجار التى تكون مظلة طبيعية فى شارع وزارة الزراعة أو شارع النور بالدقى أو تلك الأشجار المزروعة فى الرصيف الخارجي الموازى لمبنى الأوبرا بالجيزة المواجه لحديقة الزهرية ومتحف مختار . وبالإضافة إلى كل هذه المميزات التى تتوافر فى هذه الشجرة فإنها لا تحتاج إلى أى عناية أو تهذيب (من مفهوم الجدوى الاقتصادية) ؛ إذ إنها تجدد جميع أوراقها سنويًا مما يحول دون تراكم الغبار والتراب وعادم السيارات على أوراقها مقارنة بالأشجار الأخرى مثل أشجار الفيكس . والواقع أن هذه الفكرة - فكرة توظيف المعلومات الجغرافية الخاصة بشجرة البونسيانا ومميزاتها الكثيرة التى لا تتوافر فى أشجار الزينة الأخرى - كثيرًا ما تراودنى وأنا أقود السيارة فى شوارع القاهرة بعد قيام المسئولين عن التشجير والبيئة فى القاهرة والجيزة بزراعة المئات من أشجار النخيل فى الشوارع والميادين . وكلما أمعنت النظر والتفكير فى أشجار النخيل تلك التى يتراوح ثمن شتلة الواحدة منها بين ٤٠ إلى ٢٥٠ جنيهًا - فضلاً عما تحتاجه بعد ذلك من تشذيب وتقليم ورى لقص الأفرع الذابلة ، وكيف أنها لا توفر عند اكتمال نموها ولو بعد عشرين عامًا نفس القدر من الظل والأكسجين الذى توفره شجرة البونسيانا التى لا يزيد ثمن شتلتها التى يصل طولها إلى ثلاثة أمتار عن عشرة جنيهات - أدركت مدى الخسارة والضرر المادى والنفسى الذى يلحق بنا من جراء عدم توظيف المعلومات واتباع المنهج العلمى العقلانى فى التفكير واتخاذ القرار . والواقع أن علاقة البيئة / النخلة / شجرة البونسيانا تنطبق على جميع قراراتنا المرتبطة بتوظيف المعلومات . ذلك أننا لو وفرنا لكل تلميذ وطالب فى جميع المدارس والجامعات المصرية - جدلاً - جهاز كمبيوتر ، ولو أنشأنا فى كل محافظة من محافظات مصر - جدلاً أيضًا - جامعة للعلوم والتكنولوجيا فإن ذلك لن يخلق مجتمعًا متقدمًا أو ينشئ صناعة تكنولوجيا معلومات متقدمة ؛ وإنما يخلق هذه الصناعة وهذا التقدم إدراكنا أولاً لكيفية توظيف المعلومات وأنها تقوم على فلسفة توظيف أقل الإمكانات والموارد فى الحصول على أكبر قدر ممكن من الفوائد والثمار واقتناعنا ثانيًا بهذه الحقيقة ووضعها موضع التنفيذ .

وفى عصر توظيف المعلومات لن يقاس التمايز الطبقى والاجتماعى بين الأفراد على أساس المنصب أو الثروة والمال أو الأصل الاجتماعى والأرستقراطى بل سيقاس على أساس المعرفة والثقافة ومدى قدرة الفرد على توظيف معارفه وثقافته فى الارتقاء بنفسه وبمجتمعه . وفى عصر المعلومات أيضًا لن يقاس تقدم الدول وارتفاع مستوى دخل سكانها على أساس إجمالى إنتاجها القومى GNP فحسب ؛ بل سيكون هناك معيار آخر جديد هو إجمالى إنتاجها المعلوماتى القومى GNIP-Gross National Information Product . إذ إن المعلومات ، أو بالأحرى توظيفها ، ستكون بمثابة بترول وذهب وحديد القرن الحادى والعشرين - قرن توظيف المعلومات

وتشغيلها - . وسوف تسود يقينًا قاعدة احتلال من يعلمون ويعرفون - من لديهم المعلومات ويملكون القدرة على حسن توظيفها - الصفوف الأولى ليتصدروا الطبقات الاجتماعية جميعًا ويتحقق قوله تعالى : "هل يستوى الذين يعملون والذين لا يعلمون" .

وهذا الكتاب الذى ننقله للقارئ العربى عن الإنجليزية يجمع فيه المؤلف بين الجانبين العلمى والإنسانى معًا ، حيث تدور فكرته الأساسية حول مدى تأثير توظيف المعلومات فى تغيير طرائق حياتنا خلال سنى القرن الحادى والعشرين . حيث يستعرض فى الفصول الأربعة الأولى مدى التقدم المطرد فى تكنولوجيا المعلومات وإمكانات أجهزة الكمبيوتر . ويعتبر ذلك بمثابة ثورة اجتماعية اقتصادية ثالثة تمر بها البشرية بعد الثورتين الزراعية والصناعية ، حيث يستطيع أى شخص شراء جهاز كمبيوتر واستخدام إمكاناته العديدة سواء فى العمل أو فى المنزل ، وتحويل العالم باطراد إلى قرية كونية صغيرة نتيجة ربط أجهزة الكمبيوتر فى دول العالم المختلفة ببعضها البعض من خلال شبكة الإنترنت التى جعلت العالم أشبه ما يكون بسوق كبيرة للمعلومات . وهذه المعلومات ذاتها يتم توظيفها لتسهيل سبل حياة الإنسان وتعظيم قدراته مما يؤدى فى النهاية إلى ظهور الإنسان السوبر فائق القدرة بفضل ما يتزود به من أجهزة كمبيوترية دقيقة يستطيع من خلالها مشاهدة الصور المجسمة للأشياء التى تبعد عنه مئات الأميال ، وسوف يتحقق ذلك بوساطة الأدوات الجديدة التى يتم ابتكارها والتى ستجعل العمل الجماعى وإجراء الفحوص الطبية والعمليات الجراحية عن بعد من الأمور المألوفة .

ثم ينتقل المؤلف بعد ذلك إلى استعراض أثر هذه السوق المعلوماتية الكبيرة وأدواتها التكنولوجية على حياتنا اليومية فى الفصول من الخامس إلى العاشر . ذلك أن هذا التحول والتغاير التكنولوجى المتسارع سيؤثر على طريقة حياتنا فى العمل واللهو ، فهو سيؤثر فى الأساليب التى نتسوق بها أو نستثمر بها أموالنا وكيفية تنشئتنا لأطفالنا وكيفية تعاملنا مع الآخرين . حيث نستطيع تأدية أعمالنا عن بعد من المنزل دون حاجة إلى الذهاب إلى الشركة أو المؤسسة التى اعتدنا الذهاب إليها كل يوم ، وبالإضافة إلى العمل عن بعد سيكون هناك أيضًا التسوق والرعاية الصحية والعلاج عن بعد . وسوف يستلزم ذلك كله ضرورة تغيير أساليب الإدارة فى المؤسسات والهيئات والشركات الكبرى ، هذا فضلاً عن حتمية تغيير الأساليب التى تعمل بها الحكومات المختلفة لكى تتوافق هذه الأساليب وسرعة خطى السوق الإلكترونية وإمكاناتها بحيث تظهر فى النهاية السوق الإلكترونية الحكومية الدولية . ويختتم المؤلف الكتاب باستعراض تأثير ثورة المعلومات على الإنسانية بوجه عام ، ذلك أن هذه الثورة ستكون لها نتائج اقتصادية هامة على صعيد أصحاب الأعمال وعلى مستوى المستهلكين ، هذا بالإضافة إلى الفجوة الهائلة التى ستنجم حتمًا عن ذلك

بين الفقراء والأغنياء على مستوى الدول وداخل الدولة الواحدة هذا فضلاً عن أثر سوق المعلومات على ظهور ثقافة عالمية جديدة تتمازج فيها الحضارات والثقافات المحلية

والواقع أننى حينما كُلِّفتُ من قبل هيئة الاستعلامات بترجمة هذا الكتاب ، وفيما كنت أتابع ترجمة صفحاته صفحة وراء صفحة كانت تساورنى دائمًا مع كل صفحة جديدة أمنية ملحة فى أن يتمكن جميع قراء العربية فى وطننا العربى من قراءة هذه الترجمة للتعرف على المادة المعرفية والمعلوماتية التى يحويها هذا الكتاب وعدم قصر هذه المعرفة وحصرها فى نطاق محدود من الصحفيين والمسئولين الذين تختصهم هيئة الاستعلامات بتوزيع منشوراتها المترجمة المتميزة من أمثال هذا الكتاب وذلك لقناعتى الشخصية بأن المعرفة المعلوماتية المتعمقة هى المفتاح الأساسى لأى تقدم فى هذا العصر الذى نعيشه - عصر توظيف المعلومات . ويبدو أن الله كان يسمع دعائى فاستجاب لأمنيتى حيث إنه ما أن صدر الكتاب ضمن مطبوعات الهيئة حتى بادر الكاتب الكبير جمال الغيطانى بالإشادة به وبالترجمة ، واقترح فى عموده «تجليات أدبية» فى جريدة الأخبار أن ينشر على نطاق واسع حتى يستفيد منه أكبر عدد ممكن من القراء ، ولذا فإننى أتوجه إليه باسم كل من سيقرأ هذا الكتاب بالشكر لأنه يمثل النموذج الأمثل للكاتب المثقف والصحفى الواعى الذى يستطيع بفكره الثاقب وسلاح القلم أن يغير ويوجه الاتجاه العام وصناعة القرار إذ إن له الفضل فى إقدامى على نشر هذا الكتاب - الذى أرى أنه من أهم الكتب التى تتناول مستقبل المعرفة المعلوماتية - لإتاحته لجميع قراء العربية . كما أتوجه أيضًا بالشكر إلى الأستاذ فهمى هويدى الذى كانت إشادته بالكتاب فى إحدى مقالاته الأسبوعية بجريدة الأهرام حافزاً إضافيًا على نشر الكتاب. وبالطبع أتوجه بالشكر مرتين إلى الأستاذ نبيل عثمان رئيس هيئة الاستعلامات ، مرة لأنه كان العقل المدبر وراء اختيار هذا الكتاب للترجمة ضمن سلسلة الكتب المترجمة التى تصدرها الهيئة ، وأشكره مرة أخرى لأنه وافق - بعد لأى - على التصريح لى بنشره نشراً خاصًا بحيث يصدر بصورته الراهنة ليتاح لجميع قراء العربية . وقد حرصت فى هذه الطبعة على إعادة الأجزاء التى حُذفت من الطبعة الأولى ، كما راعيت توضيح العديد من المصطلحات العلمية الكمبيوترية التى يعج بها الكتاب - من خلال الهوامش التى أدرجتها - مما يعين القارئ غير المتخصص على معرفة المعنى المقصود والإفادة من الكتاب ومما جاء به من معلومات وبحيث لا يلغز عليه شىء منها . وأرجو أن أكون قد أسهمت بهذه الترجمة فى إضافة شىء جديد إلى المكتبة العربية وللقارئ العربى . وعلى الله قصد السبيل .

﴿وأن ليس للإنسان إلا ما سعى وأن سعيه سوف يرى ثم يجزاه الجزاء الأوفى﴾ صدق الله العظيم

المترجم

مدينة ٦ أكتوبر فى ٨ يناير ٢٠٠٠

تعريف بالمؤلف

مـا يكـل ل . ديرتوزوس ، يعـمل مـديراً لمعـامل علوم الكمـبـيـوتر في مـعـهـد ماسـاشـوسـتس للتكنـولوجـيـا منذ عام ١٩٧٤ حـتى الآن . الابن الوحـيـد لأب يوناني كان أدميرالاً في البحـرية اليونانـيـة . شـغـف منذ صـغـره بالعلم وحـصـل على منحـة دراسـيـة من خـلال مؤسـسـة فـولبـرايت الأمـريكيـة والتـحق بجـامـعـة أركنـسـاس . أنهى دراسته الجامعية وحصل على الماجستير في فتـرة زمنية قصيرة لم تتـعـد السنوات الأربع ، وكـان عـمـره آنـذاك لم يتـعـد الواحـدة والعـشـرين . التحق بمعهد ماسـاشـوستس للتكنـولوجيـا للحـصـول على الدكـتـوراه وأنشأ بعـد حـصـولـه عليـهـا شـركـة كـمـبـيـوتك التي طورت عـام ١٩٦٨ الأجـهـزة الطـرفـيـة الذكـيـة التي زودت لأول مـرة بوحـدتي تشـغـيـل . كان شـعـاره منذ تـوليـه منصـبـه كـمـدير لمعـامل علوم الكمـبـيـوتر توظيف التـكنـولوجـيـا لخـدمـة الإنسـانـيـة . والإنجازات البحثية التطبيقية التي قام بها المعهد خير دليل على ذلك ؛ إذ ابتكـر العـاملون في هـذه المعـامل برامج اللوحـات الجـدولـيـة Spreadsheet وشـبـكـة الأثـرنـت ونـظـام اقـتـسـام الوقـت ونظام المفـتـاح العـام للتـشـفـيـر المعـروف باسـم RSA . ولـه عـدة كـتـب هـامـة منهـا كـتـابـه الشـهـيـر : Made in America . Regaining the Productive Edge

إلى ذكرى ليونيدز وروزانا

وسعادة الكسندرا وليونيدز

شكر وعرفان

أتقدم بعميق الشكر والعرفان إلى زملائى فى معمل علوم الكمبيوتر بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا سواء من ورد ذكره منهم أدناه أم من لم يرد ذكره ، الذين عملت إسهاماتهم وأفكارهم الرائدة وحواراتهم الحية وصحبتهم الطيبة فى تشكيل الجانب الأكبر من تفكيرى وجعلتنى أرتبط بحب عميق بهذا المجال على مدى عقود ثلاثة . وإننى لأعجز عن تقديم العرفان الكافى لجميع زملائى فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا الذين تعلمت منهم الكثير مما عمل على توسيع آفاق معرفتى والذين جعلوا هذا المكان على هذا النحو المعجز . وأعرب أيضاً عن احترامى وحبى لزملائى فى جميع أرجاء العالم الذين عملوا ولا يزالون يعملون على تكوين وتشكيل هذا الميدان العلمى المثير . وإننا لجد محظوظون لأن نعيش فى هذا الزمن الذى يشهد تغييرات عميقة ومثيرة والتى نستطيع الإسهام فيها بفاعلية .

وأود أن أتقدم بشكر خاص إلى هال أبلسون ، وأريك جريمسون وبوب كان ، وباميلا ماك كوردك ، وجورج ميتاكيدس ، ومايك نيلسون ورون رايفست ، وبوب سولو ، ستيف وورد أندى فان دام ، البرتوينجر ، وفيكتورزو ، الذين بذلوا الكثير من وقتهم لمساعدتى فى إعداد الأقسام الرئيسية من هذا الكتاب وإنى لأشكرهم جميعاً من أعماق قلبى .

كما قدم كل من جان فرانسوا ابراماتيك ، ودوان آدمز ، وبونى برجر ، وتيم برنرزلى ، وجون سيلى براون ، واريك براينجو لفسون ، وفينت سيرف ، وديف كلارك ، وجولى دورسى، وستيفن فينر ، وهنرى فوشس ، وديفيد جيفورد ، وكريس هالكياس ، وبيرت هالستيد ، ومايك هولى ، وباربرا هيمنجز ، وريتشارد إيفانيتش ، وفرانس كاشوك ، وآلان كى، وفيليب خورى وإسحاق كوهان ، ودان كوهن ، وتوم ليتون ، وستيف ليرمان ، وريتشارد ليستر، وبيل ميتشيل وجانيت موراى ، ومايك ناش ، وجون نيجل ، ووارنج بارتريدج ، وجيل برات ، وستيفن روش ، وليزا

رودريكس ، وكين سالزبورى ، وجيرى سالتزر ، وأولين شيفرز، ودان ستيبنر ، وبول ستراسمان وجيرى سوسمان ، وبيتر سوزولوفيتس ، وديفيد تيننهاوس ، وستيفن تاسكاس ، وبارى فيركسو ، وألبيرت فيزا ، وديف والدين ، ولارى فيبر ، ومارك ويزر - العديد من التعليقات والاقتراحات والتصحيحات القيمة . وإننى لمدين لهم على تلك الإسهامات التى قدموها وعلى ترحيبهم بتقديم العون رغم مشاغلهم وارتباطاتهم الكثيرة .

كما قامت بمساعدتى آن ويلز تعاونها جوى مارشال ، ومارى آن لاد ، بإعداد العديد من النسخ من المخطوط الأصلى المدرج على أجهزة الكمبيوتر وبالإشراف على تفاصيل مراحل إعداد الكتاب . وإننى لأتقدم لهم أيضاً بالشكر .

كما قام وكيلى ، إيك وليامز ومساعده جيل تيريم ، بمساعدتى فى إعداد الإطار العام للكتاب فى مراحله الأولى ، وإنى لأشكرهما على ذلك . كما أن المحرر إيمون دولان الذى يعمل فى هاربرايدج ، جدير بنوع خاص من الثناء على ما قدمه من إسهامات عظيمة بتلك الملحوظات البسيطة التى خطها بقلمه .

كما أتقدم بعميق الشكر للكاتب والمحرر المستقل مارك فيشتى للعمل الدءوب والخلاق الذى قام به فى صياغة اللغة والأفكار والمنهج الذى اتبعته فى إعداد الكتاب كله .

وأخيراً يطيب لى أن أعرب عن شكرى لأسرتى وأصدقائى المقربين الذين بذلوا الكثير من وقتهم طيلة السنين الثلاث التى استغرقها تأليف هذا الكتاب .

المؤلف

تمهيد

بقلم : بيل چيتس

يعتبر كتاب "ماذا سيحدث" دليلاً خياليًا جذاباً للمستقبل ، وهو حافل بالرؤى المستقبلية التى تشير إلى كيف ستعمل تكنولوجيا المعلومات على تغيير حياتنا وعالمنا فى القرن القادم .

ويتمتع المؤلف ، ميشيل ديرتوزوس بمكانة متميزة بين العديد من الذين يتوقعون المستقبل والمعلقين الذين يمطروننا يومياً بصورة لهذا المستقبل المرتقب . وقد رأس على مدى عشرين عاماً واحداً من أشهر معامل البحوث فى العالم ، الذى قدم أعضاؤه وخريجوه للعالم أجهزة كمبيوتر اقتسام الوقت وبرامج اللوحات الجدولية وشبكات الأثرنت [1] ، ونظام التشفير المعروف باسم آر إس إيه (RSA) وما يزيد على أربعين شركة .

وفيما يتعلق بدوره كشخص حالم كثير الرؤى ، فقد كانت نبوءاته موضع اهتمام : فقد وصف فى عام ١٩٨١ مفهوم سوق المعلومات بأنها "سوق قرية القرن الحادى والعشرين حيث يقوم الكمبيوتر والناس بعملية البيع والشراء وتبادل المعلومات والخدمات المعلوماتية بحرية" . وقد كان ذلك وصفاً رائعاً للإنترنت - كما نعرفها اليوم - سابقاً لأوانه بخمسة عشر عاماً .

ونحن لا نوافق بطبيعة الحال على جميع الأساليب المحددة التى سيفرزها العالم الجديد أو التى ستؤثر علينا . وهذا هو ما يجب أن يكون . فهناك مجال واسع لظهور أفكار جديدة ومناقشات حول الأغنياء والظروف الواعدة المرتقبة . والأهم من ذلك كله أن الناس أصبحوا على علم بالمتغيرات القادمة ، ويستطيعون تكوين آرائهم الخاصة بشأنها .

وحينما يتطرق الحديث إلى عالم المستقبل ، فإن ما نتفق عليه يفوق كثيراً ما نختلف حوله . سوف تظهر أعمال جديدة وتتحقق ثروات جديدة من مجالات النشاط المستحدثة التى يصفها هذا الكتاب . ويأتى فى مقدمة ذلك جميعاً أن التغييرات الوشيكة فى الأجهزة والبرامج والبنية

(١) شبكة الأثرنت : واحدة من الشبكات السريعة والرخيصة التى تربط مجموعة من أجهزة الشبكات المحلية معاً ، ولا تزيد مسافة ربطها على ميل واحد وتبلغ قوتها ١٠ ميجا/ ب/ ث . (المترجم)

الأساسية سوف تعمل بنسب متفاوتة على تغيير حياتنا الاجتماعية ونظمنا العائلية ووظائفنا ووسائل التسلية والترفيه واقتصادنا بل ونظرتنا لمكانتنا فى هذا الكون . وكل ما يشارك فى ثورة المعلومات القادمة - وهذا يشملنا جميعاً - يحتاج إلى معرفة "ماذا سيحدث" .

مقدمة

يتناول هذا الكتاب الذى بين أيدينا عصر معلومات الغد ، وما ينطوى عليه من تكنولوجيات أساسية واستخداماتها فى كافة النشاطات الإنسانية تقريباً وما يترتب على ذلك من آثار اجتماعية وسياسية واقتصادية . هناك صورة واحدة تجمع بين هذه التطورات ألا وهى صورة سوق قرية القرن الحادى والعشرين حيث يتعامل الناس وأجهزة الكمبيوتر بحرية بالبيع والشراء وتبادل المعلومات والخدمات المعلوماتية .

ويقع هذا الكتاب فى ثلاثة أجزاء : يحمل أولها عنوان "صياغة المستقبل" حيث أشكال التكنولوجيا الجديدة بحيث يستطيع القراء أن يحكموا بأنفسهم على الأحداث التى ستتكشف لهم ويحمل الجزء الثانى عنوان "كيف ستتغير حياتك" ، ويصور كيف ستصاغ حياتنا من جديد ويستعرض مبررات ذلك ، ويحمل الجزء الثالث عنوان "الجمع بين التكنولوجيا والإنسانية" وهو يقوّم أثر هذه المتغيرات على مجتمعنا وإنسانيتنا . وتتجمع الأفكار بحيث يستطيع القارئ أولاً السيطرة على التكنولوجيا بصورة متزايدة ، ثم التعرف على أثرها على الأفراد وما تتركه من بصمات على المجتمع وتقوده فى الخاتمة إلى استنتاج حاسم بشأن اتجاه ومسار التكنولوجيا والإنسانية فى القرن الحادى والعشرين . وتدور الحبكة القصصية أيضاً حول ثلاث شخصيات : أنا وخبراتى فى الجزء الأول ، وأنتم القراء وحياتكم فى الجزء الثانى ، ثم المجتمع بوجه عام فى الجزء الثالث . والكتاب حافل بالحكايات المثيرة التى تنطوى على دروس مستفادة عن المستقبل.

ويسعى كتاب (ماذا سيحدث) إلى الإجابة على تساؤلات تتردد كثيراً على شفاه أناس ليسوا على علم بتكنولوجيا الكمبيوتر ، ويعمد إلى استعراض الفوائد والمخاوف . ويضع الكتاب أيضاً جدولاً زمنياً لتكنولوجيا المعلومات واستخداماتها فى القرن الحادى والعشرين . وبدلاً من التركيز على الأشياء المثيرة فقط ، يحاول الكتاب تقويم الأشياء الحقيقية مع تفنيد الدعاية الفجة اللاهثة التى تبثها وسائل الإعلام ، والتى غالباً ما تكون عشوائية الإعداد محدودة الرؤية وتفتقر إلى المعرفة والعلم بما يمكن تحقيقه تقنياً ، وغير واعية بمدى الإثارة والروعة الكامنة فعلاً فى العالم الجديد . وتجرى معالجة القضايا المطروحة من الجانبين التقنى والإنسانى ، مع التأثر الشديد بكلا النقيضين (وانتقائهما بشدة أحياناً) . وثمة اهتمام كبير أيضاً بمستخدمى أنواع التكنولوجيا الجديدة ، ألا وهم

بنو البشر القدامى الذين ننتمى إليهم جميعنا .

وقد اعتمدت فى تأليف هذا الكتاب على القادة الحكوميين والصناعيين الذين يصيغون ويشكلون عصر المعلومات والذين كان لى حظ العمل معهم . واعتمدت ، مع ذلك ، اعتماداً كبيراً على الأبحاث بعيدة الأثر التى أعدها زملائى فى معامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر ، التى تشرفت بإدارتها طيلة عقدين من الزمن . ونتيجة لذلك يميل الكتاب إلى استعراض هذه البيئة المألوفة لى ولذا فإنى أقدم اعتذارى إلى أقرانى العاملين فى المجال الصناعى والأكاديمى فى أرجاء العالم الذين تميزت أعمالهم بالريادة والأهمية والذين عملوا بالاشتراك مع آخرين أعرفهم تمام المعرفة ولا يزالون يعملون ، فى إيجاد ثورة المعلومات .

وفيما يتعلق بعرض الإنجازات والأمور التقنية ، فقد التزم الكتاب بالحقائق . ولكن نظراً لتوجه الكتاب نحو المستقبل ، فقد غامر على نحو متكرر وولج عالم الابتكار والرؤى والتنبؤ – ويقع على عاتق المؤلف وحده عبء ما جاء فى هذه الرحلات إلى المستقبل .. الذى اجتاحه شعور بالسعادة الغامرة أثناء كتابتها .

وأرجو أن يغمركم أيضاً نفس الشعور والتسلية عند قراءة هذا الكتاب .

مايكل ديرتوزوس

الجزء الأول

صياغة المستقبل

الفصل الأول

رؤيـــة ..

مكان للشبكة :

كان زوار مكتبى ، وهم بعض معارفى من بلدى اليونان ، يتجولون فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، يرافقهم ابنهم الذى تقدم بطلب للالتحاق بالمعهد . وكان ذلك فى شهر فبراير من عام ١٩٩٥ فى كامبريدج بولاية ماساشوستس ، حيث كانت تجرى مراسم وإجراءات الالتحاق السنوية . وكانت الأشجار المصفوفة خارج نوافذ مكتبى بالدور الأرضى فى معامل المعهد لعلوم الكمبيوتر ساكنة لا حركة فيها ، بينما كانت الآمال فى بدء الحياة الجامعية بالكلية فى طور النمو والازدهار .

وفيما كنا نبحث التقليد الذى أرساه ماساشوستس للتكنولوجيا منذ مائة وخمسين عاماً بشأن عدم منح درجة الدكتوراه الفخرية لأى شخص ، مهما كانت شهرته ، بالإضافة إلى مناقشة العديد من المميزات الأخرى لهذه المؤسسة العظيمة التى جعلتها محط أنظار الطلبة وهيئة التدريس على حد سواء . وعلى حين فجأة ظهرت مساعدتى «آن» عند الباب قائلة : "إنهم بحاجة إليك يا ميشيل فى الطابق الثالث لأمر عاجل" ، فاستأذنت من ضيوفى وهرعت إلى الطابق العلوى .

وسرعان ما شعرت بوجود مشكلة كبرى بمجرد خروجى من المصعد . إذ كان هناك أربعة أعضاء من الفريق المسئول عن الشبكة العالمية – وهى مشروع شبكة الكمبيوتر الذى أذهل العالم يتشاورون فى جدل مفعم بالحيوية حول الصفحات المطبوعة من الصحف والبريد الإلكترونى . وكان هناك آخران يتحدثان تليفونياً بهدوء مصطنع فأيقنت أنهما يتحدثان إلى الصحف . وأطلعونى على الأمر فى عجالة .

وكان ذلك كله قد بدأ فى اليوم السابق دون أدنى قصد ، أثناء اجتماع خاص بأمن أجهزة الكمبيوتر نظمه اتحاد الشبكة ، وهو يضم مجموعة من خمسين مؤسسة فى أنحاء العالم برئاسة معهد ماساشوستس للتكنولوجيا بالاشتراك مع الشريك الأوروبى وهو المعهد الوطنى للأبحاث

المعلوماتية والآلية الذى يسعى جاهداً لدفع معايير هذه الشبكة قدماً وترقيتها . وفى الاجتماع الذى ترأسه تيم برترز لى ، مبتكر الشبكة ومدير الاتحاد ، طالب أحد الأعضاء أخذ أصوات الأعضاء برفع الأيدى لمعرفة رأيهم فى معيارى الأمن المقترحين اللذين وضعا على أساس المعلومات لديهم حتى تلك اللحظة . وقد قام أحدهما بتسريب نتائج التصويت الوهمى ، فظهرت العناوين الرئيسية فى صحف هذا الصباح على النحو التالى : "اتحاد الشبكة العالمية يقرر معايير أمن الشبكة" فبعث المسئولون فى تشغيل الشبكة ، إلينا براسلة إلكترونية يهددون فيها بالانسحاب من الاتحاد لأن المعيار الذى اختير ليس هو المعيار الذى يفضلونه . واشتكى أعضاء آخرون من عدم استشارتهم فى ذلك ، وكان أعضاء الفريق يعملون آنذاك على تهدئة الموقف . فقد كان ألبرت فيزا ، مساعد مدير المعمل يشرح للصحفى الذى كتب القصة أسباب عدم صحة روايته ، وكان لابد من تكذيب فى اليوم التالى . وبرغم كونى مدير معامل علوم الكمبيوتر المسئول الأول عن اتحاد الشبكة ونشاطاتها إلا أنه لم يكن أمامى الشىء الكثير لأفعله. فقد كانوا جميعاً يتخذون القرارات المناسبة . وأخبرتهم بذلك ودعوتهم إلى التحلى بالهدوء .

وحينما عدت إلى المصعد فكرت ملياً فى أن هذا الأسلوب فى دفع آخر ما حققته التكنولوجيا لم يكن هو ما رسمته فى خيالى منذ أربعة عقود ، حينما كنت صبياً فى مكتبة هيئة المعلومات الأمريكية فى موطنى فى اليونان ، حيث توصلت إلى تصميم فأرة تستطيع أن تشق طريقها عبر متاهة محكمة . وتعلق فكرى وقلبى تماماً بهذه الآلة الصغيرة . ولم يخف علىّ أن تصميم فارات آلية فى المعهد هو ما سأفعله لكسب رزقى . ولم أدرك أن مصمم هذه الآلة ، الذى أصبح زميلاً لى بعد ذلك ، هو كلود شانون الشهير ، رائد وضع نظرية المعلومات والذى جعل كلمة بت [1] من الكلمات الشهيرة ، ولم أكن أعلم أيضاً أن الإنسان الآلى (الروبوت) الصغير كان واحداً من أشكال التقدم العديدة الهامة فى سلسلة تقنية طويلة ستؤدى إلى ابتكار أجهزة الكمبيوتر والشبكة العالمية فى النهاية .

وفى يوم الثلاثاء ذلك الذى كان تقريباً بمثابة منتصف عقد التسعينيات كنا لا نزال نعمل فى معامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر فى ابتكار أجهزة مثيرة مثل الشبكات الجسدية التى تستطيع ربط أجهزة كمبيوتر صغيرة مركبة فى نظاراتنا وأحزمتنا بأجهزة أخرى فى سياراتنا ومنازلنا أو ابتكار برامج تستطيع إجراء محادثة مع الإنسان . بيد أن التكنولوجيا تقدمت

---

(١) البت Bit اختصار مصطلح رقم ثنائى Binary Digit وهى وحدة قياس البيانات فى أجهزة الكمبيوتر.(المترجم)

إلى درجة تؤثر على العالم تأثيراً عميقاً ، وأصبحت متداخلة مع النشاط البشرى ، بحيث لم تعد مهنة منعزلة . ولما كان هناك تذمر عام يتزايد باطراد منذ أمد بعيد يقول إن التكنولوجيا هى السبب وراء أمراض العالم ومتاعبه ، لذا لم أفاجأ بوقوع أزمة فى المركز العصبى للشبكة ذات طبيعة اجتماعية تقنية ، وكانت الشبكة قد نشرت بالفعل شذاها التقنى خلال عامين فقط وأضحت حركة ثقافية كبرى تضم ملايين البشر . وكان مستخدمو الشبكة ، من سكان المنازل أو المدراء التنفيذيين الذين يصل عددهم إلى عشرات الملايين ، يتزايد باطراد وبمعدلات مثيرة ، وكانوا يضيفون يومياً المزيد من المعلومات المتراكمة على الشبكة بنشر صفحاتهم المرجعية [1] الخاصة التى تصور اهتماماتهم وحاجاتهم والتى تضمنت نصوصاً مكتوبة وأشياء أخرى . وكان نقر كل هؤلاء الأشخاص على فارات (أجهزة الكمبيوتر) ، مثل إدارة مقابض ملايين الأبواب ، يفتح أبواباً لا حصر لها تفضى إلى المعلومات والمتعة والمغامرة والتجارة والمعرفة وجميع أنواع المفاجآت فى ملايين المواقع – سواء أكانت فى الشارع المجاور أو فى قارة أخرى بعيدة .

ومن الواضح أن عالم المعلومات الجديد قد بدأ يؤثر بالفعل فى حياة الجميع . ولا يخفى علىَّ مع ذلك – أن تأثيره الراهن قد أخذ يخبو مقارنة بما سيحدث فى العقود القليلة القادمة . وفيما تواصل وسائل الإعلام نشر الأخبار القديمة عن وسائل المعلومات السريعة والبريد الإلكترونى والوسائط المتعددة ، والأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط CD-ROM والواقع الفعلى بل والشبكة كان يجرى تطوير أشكال التكنولوجيا الأحدث والأكثر إثارة فى معاملنا ومعامل أخرى فى أرجاء العالم . وفى الوقت نفسه تستعد الاقتصاديات العالمية لتقديم قدر وافر من الأموال للنشاطات التى ستتفرع عن هذه التكنولوجيات . وهذه النشاطات المرتقبة تعمل بالفعل ، بدورها على إثارة قضايا اجتماعية جديدة معقدة .

وكان من الطبيعى أن تتمسك وسائل الإعلام بالأدوات التكنولوجية المثيرة التى تستطيع التعرف عليها وفهمها . بيد أن الصحافة تغفل الكثير من البحث المدهش الذى يجرى فى المعامل والذى لم تكلف نفسها عناء الكشف عنه ، أو أنها وجدت فيه شيئاً مزعجاً ومملاً "لأن التكنولوجيا لم تكن لها قيمة تمثل صدمة لنا أو ليس لها تأثير مباشر على حياتنا . وعلى الصعيدين الاجتماعى

---

(١) الصفحة المرجعية : هى الوثيقة الخاصة بشخص أو مؤسسة .. إلخ المعروضة على الشبكة العالمية بأسلوب الوسائط المحورية ويمكن الانتقال من هذه الصفحة إلى المزيد من الصفحات الأخرى التى تضم معلومات وبيانات أخرى متصلة بموضوع الصفحة الرئيسية ، وتظهر هذه الصفحة عند كتابة عنوان محدد فى أى من برامج تشغيل الشبكة (المترجم)

والسياسى أيضاً ، يلاحظ أن المناقشة حول الإباحية عبر الإنترنت تتكرر أكثر من الجدل حول احتمالات الحرب والسلام فى المستقبل التى قد يأتى بها عصر المعلومات وكانت هناك صيغ غامضة مثل : "التليفزيون المتفاعل هو كل شيء والوسيط هو الرسالة"، تعمل على تشويه الصورة الأكبر . وسوف تعمل تكنولوجيا المعلومات عما قريب بهدوء وبلا هوادة ، على تغيير العالم تغييراً جذرياً بحيث تحتل هذه الحركة مكانتها فى التاريخ كثورة اجتماعية - اقتصادية تماثل فى حجمها وأثرها الثورتين الصناعيتين .

وسوف تعمل تكنولوجيا المعلومات على تغيير طريقتنا فى العمل واللعب ، ولكن الأهم من ذلك كله هو أنها سوف تعد من الجوانب الأعمق لحياتنا والنواحى الإنسانية : إذ ستغير طريقة تلقينا للرعاية الصحية ، وكيفية تعليم أطفالنا ، وكيف يمكن استمرار ارتباط كبار السن بالمجتمع وكيفية قيام الحكومات بتسيير أمورها ومحافظة الجماعات العرقية على تراثها ، وتحديد أصوات الأشخاص الذين ستستمع إليهم ، بل وكيفية تكوين الأمم وتشكيلها ، كما أنها ستقدم أيضاً تحديات خطيرة : فالفقراء قد يزدادون فقراً ومرضاً وقد يقوم المجرمون وشركات التأمين والموظفون بالسطو على حساباتنا المصرفية وملفاتنا الطبية ومراسلاتنا الشخصية . بل وقد تعمل ثورة المعلومات فى النهاية على تقريب الآراء المستقطبة لخبراء التكنولوجيا الذين يتمسكون بالمنطق العلمى ، وكذا الإنسانيين الذين يعبدون إيمانهم بالإنسانية . ولا يدرك معظم الناس أن هناك موجة عارمة تندفع نحوهم .

وعدت إلى مكتبى وصديقى القديم وأسرته . وقد شكرونى على ما بذلته لهم من وقت وانطلقوا لحال سبيلهم . وتبين بعد ذلك أن اسم الابن قد أدرج ضمن قائمة الطلبة الجدد . وكان ذلك من حسن طالعه ، إذ حصل على فرصة ذهبية حيث يستطيع مشاهدة الموجة العارمة عن قرب بل قد يصنع هو نفسه بعض الموجات .

وقد أصبح معملنا موطن الشبكة من خلال عدد من الفرص والتخطيط الذى قام به العديد من الأشخاص . إذ بعد ثلاث سنوات من اختراع تيم برنرز - لى للشبكة ، حيث كان لا يزال يعمل فى معامل سيرن للفيزياء (المنظمة الأوروبية للبحوث النووية) فى جنيف ، بدأ فى البحث عن مؤسسة تساعده على تطوير ابتكاره . وقد سنحت له فرص تسويق الشبكة من خلال إنشاء شركة خاصة أو الانضمام إلى إحدى الشركات ، ومن ثم ينضم إلى نادى مليونيرات الإنترنت. بيد أن مثاليته وما يتمناه من أن يجعل الشبكة مورداً عاماً ، دفعاه إلى البحث عن معهد محايد . وعلى هذا الجانب من الأطلنطى ، وبوصفى مديراً لأحد المعامل التى تطلعت لتصميم البنية الأساسية لمجتمع

الغـد ، كنت أبحث عن سـبيل لجـعل باحـثى المعهـد المرمـوقين أكـثر قـرباً من مـلايين البشـر من مستخدمى الإنترنت والذين يتزايد عددهم باطراد . وسمع كل منا عن اهتمامات الآخر والتقينا معاً وبعد تناول العشـاء فى ميونخ . ولقاءين آخرين فى بوسطن ، أدركنـا أننا نشترك فى نفس الأفكار الرئيسية . والأهم من ذلك أن التفاعلات الكيمـيائية بيننا كانت تعمل بانتظام . إذ شعر كل منا بأنه يستطيع أن يثق بالآخر .

وفى الرابع والعشرين من فبـراير عام ١٩٩٤ عقدنا الصفقة . وقام ألبـرت فيزا بالإعداد لإنشاء الاتحاد المالى للشبكة . وأصبح تيم ، الذى انضم إلى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا وإلى معملنا مديراً له . وكـان على كل عضو من أعـضاء الاتحاد أن يدفع اشـتراكاً سنوياً مـقداره خمسة آلاف دولار أو خمـسين ألف دولار حـسب حجم نشـاط كل عضـو . وبموجب هذا الاشتـراك السنوى تحصل كل شركة وجـامعة ، سواء كانت صغيـرة أم كبيرة ، على مقاعد مـتساوية حول المائدة التى يجلسون عليها لمناقشة التوجهات المستقبلية للشبكة فى ظل رئاسة تيم ويسعون جاهدين لمنع تفتتها وتفرعها إلى لهـجات مختلفة . وفى غضـون عام واحد انضمت إلى الاتحاد شركات عـملاقة مثل شـركة الاتصـالات والهـاتف الأمريكيـة AT&T ومـيكرو سوفت وسـونى ، كـمـا انضمت إليـه الشركات المبتكرة مثل نيت سكاب وصن ميكروسيستمز . وفى منتصف عام ١٩٩٦ أصبح الاتحاد المالى للشبكة يضم فى عضويته مائة وخمسين شركة .

ومن حسن الحظ أن أعضاء الاتحاد كانوا يتسمون بالحكمة والتعقل بشأن التوصل إلى اتفاق فى الرأى عند بحث القضايا . إذ أدركوا أن الاتفاق على المعايير كـان أمراً حاسماً للحفاظ على وحدة الشبكة وتكاملها عبر ملايين الأجـهزة المتناثرة فى أرجاء العالم ، ولكسب المال ، من جراء ذلك من خلال اقـتسـام البرامج والخـدمات التى تقـوم عليهـا الشبكة علـى نطاق واسع . وكثـيراً ما كـانوا يوافقون على نـحو متسرع على أحـد أنواع التكنولوجيا الجديدة يقـترحه عضـو من الأعضاء وفى أحيان أخـرى قد يهدد عضو آخر يشـعر بفورة نجاح لأحد الابتكارات مؤخـراً بالانسحاب ووضع معيار فعلى للشبكة بنفسه ، بيد أن الأعضاء كانوا يخضعون غالباً فى هدوء لأى معيار اتفقت عليه المجمـوعة من خلال التفـاوض ، أما القضايا الأخـرى ، مثل الرغبـة فى مراقبة المواد الإباحـية على الإنترنت ، فهى تدفع فريقنا الخاص بالشبكة إلى العمل على وضع المعـايير ودفعها قدماً . وفى عام ١٩٩٦ ، وضع الاتحاد فى زمن قياسى مـعيار الاختيار الأبوى لمحتـوى الإنترنت، الذى يتيح للآباء ضبط أجهزة الكمبيوتر بحيث تمنع الوصول إلى المواقع على أساس التصنيف الذى يضعه المنتجون التجاريون والجماعات المدنية .

ويلاحظ أن الشبكة تحتاج إلى دعم سياسى أيضاً لكونها أحد المصادر الدولية للمعلومات ففى إحدى أمسيات شهر مارس من عام ١٩٩٤ ، التقيت فى قرية ميتسوفر اليونانية الجبلية بصديقى جورج ميتكاديس الذى كان يعمل مستشاراً لرئيس الوزراء اليونانى وهو مثلى يحمل الجنسية المزدوجة للولايات المتحدة والاتحاد الأوروبى . وكان جورج قد أصبح رئيساً لبرنامج الجماعة الأوروبية لتكنولوجيا المعلومات ، والمسئول عن توجيه الأبحاث الأوروبية فى مجال المعلومات . بينما كنا نحتسى مشروباً محلياً ونأكل النقانق اليونانية اللذيذة ، تفتق ذهننا عن استراتيجية أمريكية - أوروبية مزدوجة من شأنها أن تجعل الشبكة معياراً دولياً حقيقياً لخدمة المواطنين اللذين نعشقهما . وكان جورج يعمل مع مارتن بالجمان ، أحد مفوضى الاتحاد الأوروبى السبعة عشر ، الذى كلفه رئيس أوروبى هو جاك ديلورس بوضع خطة الجامعة الأوروبية لإقامة جمعية معلومات عالمية ، وعملت من جانبى مع الطرف الأمريكى من خلال وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة (ARPA) التابعة للبنتاجون ، ومكتب نائب الرئيس الأمريكى آل جور ، ومستشار الرئيس للعلوم . وكانت الخطوة الأخيرة تنحصر فى إيجاد شريك أوروبى لمعامل معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، نظراً لأن معهد سيرن (المنظمة الأوروبية للبحوث النووية) شريكنا الأصلى ، قرر التمسك بفيزياء الجزئيات ووقع اختيارنا على مؤسسة البحوث الفرنسية المتمثلة فى المعهد الوطنى للأبحاث المعلوماتية والآلية ، المعروف اختصاراً باسم إنريا (INRIA) ونتيجة لهذه الخطوات قام المسئولون الحكوميون الأمريكيون والأوروبيون المعنيون بتدعيم منهج الاتحاد بدلاً من انتقاده ومحاربته ، وأثنوا عليه باعتباره نموذجاً للتعاون الدولى .

فلماذا أبدى كثير من السياسيين استعدادهم للتعاون عن طيب خاطر ؟ ولماذا أعرب عدد كبير من المدراء التنفيذيين عن اهتمامهم الشديد بالانضمام للاتحاد ؟ لأن الشبكة العالمية تعد أحد الحدود الحاسمة التى تبدأ عندها التغييرات الكبرى التى يخفيها عصر المعلومات .

وهذا هو أيضاً السبب وراء الإعداد لمشهد آخر أكثر إثارة - ألا وهو اندفاع الشركات نحو تقديم خدمات الإنترنت فى منتصف عقد التسعينيات ، والتى دفع لها السوق بلايين الدولارات وكذلك الجهد المحموم لإنشاء شركات تستغل هذه الحدود من خلال أشكال الاندماج والتحالف والحروب . إذ تريد شركات التليفونات والكوابل التليفزيونية التحكم فى نقل المعلومات عبر الأسلاك العملاقة والألياف البصرية وشبكات الموجات الأثيرية التى ستصل إلى مئات الملايين من المنازل وأماكن العمل فى أنحاء العالم . وترغب شركات البرامج فى توريد برامجها لمئات الملايين من أجهزة الكمبيوتر والتليفزيون والتليفون والأجهزة الجديدة الأخرى التى سيتم الاتصال بينها

عبر الشبكات . وتريد شركات الكمبيوتر توفير جميع الأجهزة الرائعة لأجهزة الكمبيوتر وملحقاتها . وتود شركات الدعاية والإعلام التى تملك الصحف والمجلات والبرامج التليفزيونية والأفلام السينمائية والتسجيلات الموسيقية ، توفير المحتوى المعلوماتى الذى سيسعى وراءه الجميع. وكما سنرى بعد قليل فإن عدداً قليلاً من الشركات الكبرى فى كل مجموعة تظن أنها تستطيع أن تتفوق على الأخريات وتوفير كل شىء من الأسلاك والبرامج والأجهزة والبرمجة . والسباق من أجل التفوق قائم على قدم وساق .

وعلى الرغم من الدعاية المفرطة المصاحبة لهذه الأحداث ، إلا أنها أحداث حقيقية وقوية . وهى تمثل النتيجة المحتومة لمسرحية بارعة وضعت ألحانها التطورات التقنية فى أجهزة الكمبيوتر والاتصالات فى النصف الثانى من القرن العشرين ، وقدر لها أن تصبح الحركة الاجتماعية الاقتصادية للقرن الحادى والعشرين . ويالها من قفزة كبرى من فأرة ماوس ميكانيكية صغيرة .

سوق المعلومات :

بدأت الثورة الصناعية فى إنجلترا حينما اخترع المحرك البخارى فى منتصف القرن الثامن عشر. وسرعان ما ظهرت بعد ذلك السكك الحديدية والمصانع ، التى تعمل بوساطة هذه الأحصنة الميكانيكية الجديدة . وترك الناس الحقل واتجهوا إلى المدينة ، حيث يحصلون على أجور أكبر وبذلك يستطيعون شراء المواد الغذائية والملابس الأفضل والكثيرة التى وفرها لهم العصر الصناعى الجديد ، كما واجهوا أيضاً الزحام والأوضاع غير الصحية فى أحيائهم الجديدة، وكان عليهم أن يتحملوا الظلم وسوء المعاملة التى تعرض لها العمال خاصة النساء والأطفال .

وقد توقف التغيير التقنى تقريباً فى نهاية القرن التاسع عشر حينما ظهرت موجة جديدة من الابتكارات : هى محرك الاحتراق الداخلى والكهرباء والمواد الكيميائية التركيبية والسيارة . وقد أدت الثورة الصناعية الثانية ، كما يطلق عليها غالباً ، إلى جعل إمكانية إنتاج الطعام أمراً سهلاً باستخدام عدد أقل من العمالة وعملت على تحسين إنتاج السلع ونقلها ، فارتفعت الدخول وظهرت طبقة جديدة من العمال ذوى الياقات البيضاء (الموظفين والمدرسين) . وتزايدت أعداد من يحصلون على قدر أفضل من التعليم وأصبح لديهم المال لإنفاقه للحصول على خدمات ووسائل ترف جديدة ، كما أصبح الناس أكثر قدرة على الحركة والانتقال .

ومرة أخرى كان هناك جانب مظلم فى ذلك كله . إذ ظهرت البطالة ومشكلات الرفاهية

الاجتماعية بالإضافة إلى التباين الصارخ بين طبقات العمال . وأصبح هناك اندفاع حاد نحو النزعة المادية والتركيز على الذات والابتعاد عن روح التماسك والترابط الأسرى الوثيق .

وسوف تؤدى ثورة المعلومات إلى تحول مماثل كاسح . والتساؤل هو حول الأشكال المادية والوظيفية التى ستتخذها ثورة المعلومات . فكيف ستكون مصانعها ، وما الذى سيفعله عمالها وآلاتها ؟ ولقد حاولت بالفعل رسم صورة لذلك منذ ما يقرب من عقدين . وكان ذلك فى عام ١٩٨٠ حيث كنت أكتب مسودة كلمة سألقيها فى أحد المؤتمرات بعنوان : البريد الإلكترونى ونظم الرسائل – المنظور التقنى والسياسى لنظم تشغيل المعلومات الفيدرالية الأمريكية . وعلى الرغم من أن الكمبيوتر الشخصى لم يكن قد انتشر جداً إلا أننى كنت على قناعة تامة بأن أجهزة الكمبيوتر ستصبح أرخص سعراً ومن ثم تصبح أكثر وفرة . وقبل ذلك بسنوات قليلة كنت قد أجريت مقابلة مع مجلة بيبول People صرحت خلالها للمحرر بأنه سيصبح هناك آلة شخصية فى واحد من كل ثلاثة بيوت فى غضون عشر سنوات . وأردفت قائلاً إن شبكات الكمبيوتر ستصبح وفيرة للغاية بسبب التطورات التكنولوجية . وتساءلت فى نفسى بينما كنت أقوم بإعداد مسودة كلمتى ، ما الذى سيفعله الناس والمؤسسات إذا أصبح لديهم جميعاً أجهزة كمبيوتر وتم ربط هذه الأجهزة كلها معاً ؟ وبرقت فى مخيلتى صورة سوق أثينا للسلع الرخيصة . فإننى أعرف هذه السوق جيداً. إذ اعتدت أن أمضى فى طفولتى كل يوم من أيام الآحاد فى شوارعها الضيقة الصاخبة التى تعج بالبائعين والمشترين الذين يتجرون فى جميع السلع بمختلف أنواعها . كنت أبحث عن الإلكترونيات خاصة البلورات المحظورة التى يستطيع المرء بوساطتها إنشاء محطة إذاعية صغيرة خاصة . كان معظم الناس يتسمون بروح الود والميل إلى الثرثرة . إذ كانوا يتحدثون فى شتى الموضوعات أثناء عقد الصفقات . وقاموا بتشكيل مجتمع يمتد إلى ما وراء الأسس التجارية لهذه السوق . ولم تكن هناك سلطة مركزية فى أى مكان ، إذ كان جميع المشاركين يتحكمون فى حرفهم الخاصة . وقد رأيت أنه من الطبيعى حتماً أن يصبح مستقبل عالم الكمبيوتر والشبكات مثل سوق أثينا الشعبية ، والفارق الوحيد هو استبدال السلع المادية بسلع معلوماتية .

"والشكل والوظيفة" الذى تطرقت إليه كان عبارة عن "سوق المعلومات" ، وهى سوق قرية القرن الحادى والعشرين حيث يقوم الناس وأجهزة الكمبيوتر بالبيع والشراء وتبادل المعلومات والسلع المعلوماتية بحرية دون قيد .

وقد تبين أن هذا التعريف لسوق المعلومات مجرد نموذج بسيط هش ينطوى على جميع أوجه

النشاط التى قد نتوقعها أو نتخيلها فى عالم المعلومات الجديد . ويسود العالم اليوم لبس كبير حول ماهية عصر المعلومات من الناحيتين الوظيفية والمادية . ونموذج سوق المعلومات إنما هو وسيلة أنيقة مهذبة لتصوير هاتين الناحيتين . وسوف نستخدم هذا التعبير فى هذا الكتاب .

وقد تم نشر هذه الورقة المحظوظة فى عام ١٩٨١ فى أحد محاضر الجلسات عقب المؤتمر ، وهى تسهب فى وصف سوق المعلومات . وفيما يلى السطور الأولى من هذه الرؤية :

"إننى أقصد بسوق المعلومات ذلك التجمع من الناس وأجهزة الكمبيوتر وأدوات الاتصال والبرامج والخدمات التى تنخرط معاً فى التعاملات المعلوماتية بين الأفراد والمؤسسات فى المستقبل وهذه التعاملات سوف تشمل تشغيل المعلومات ونقلها وفقاً لنفس الدوافع الاقتصادية التى تحرك السوق التقليدية الراهنة للسلع والخدمات المادية . وسوق المعلومات موجودة بالفعل فى طور جنينى ، أتوقع لها أن تنمو بمعدلات سريعة لتؤثر فينا بنفس تأثير منتجات وعمليات الثورة الصناعية . ولزيادة حدة وفعالية هذا التجريد ، سنحاول أن نتخيل شكل سوق المعلومات من وجهة نظر تستشرف المستقبل لعشرين سنة قادمة فمؤسسات عام ٢٠٠٠ تستخدم أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال منذ أواخر عقد الثمانينيات لنقل بيانات الأعمال والمذكرات الإلكترونية والأشكال الصامتة بين مصانعها . وقد تزايدت المعاملات الآلية بين المنظمات والمؤسسات زيادة كبيرة فى أوائل عقد التسعينيات وأصبح الكمبيوتر الشخصى الدمية الذى ظهر فى أوائل الثمانينيات بمثابة آلة قوية ومفيدة تتوافر لدى العديد من الأفراد والأعمال الصغيرة . وخرجت عملية إدخال الوسائل الآلية فى المكاتب عن الطوق وأدت إلى زيادة الإنتاجية وتخفيض معدلات استخدام الورق والسفر للقيام ببعض النشاطات الروتينية . وأصبح هناك فيض من الشبكات العامة والخاصة التى تربط جميع الآلات معاً ، والتى يقدر عددها بعشرات الملايين . وهناك مقاولون ونوع جديد من شركات المعلومات تقدم العديد من الخدمات المعلوماتية القانونية والمالية والطبية والترفيهية والتعليمية والحكومية مقابل مصاريف محددة . وقد تغير العديد من الأساليب التقليدية لإنجاز الأعمال . فعلى سبيل المثال أصبحت عملية الإعلان تتم بطريقة معكوسة ، من خلال خدمة ترد على استفسارات العميل بتقديم المنتجات والخدمات التى تتفق وهذه الاستفسارات . وتقوم عمالة متخصصة فى المعلومات بتقديم هذه الخدمات كلها ، والتى يستهلكها العديد من الأفراد والمؤسسات ، من مواقع ريفية منعزلة أو من داخل المدينة ".

وها نحن الآن فقد تحقق الجزء الأكبر من هذه النبوءة بالفعل . والجزء الباقى يوشك أن يتحقق.

وقد كنت أقص حكايتى عن سوق المعلومات منذ خمسة عشر عاماً ، وأقوم على الدوام بتنقيحها مع التطور التكنولوجى وردود فعل المجتمع نحو هذه التطورات . ومع ذلك لا تزال هذه الرؤية ثابتة فى مخيلتى وتطن فى رأسى كمحرك يدور بانتظام بمرور الوقت . بيد أنه فى كل مرة يعيد فيها أى شخص سرد هذه القصة فإنه يصوغها بطريقته الخاصة ويحولها إلى رؤية محرفة لتخدم غرضاً معيناً يقصده ولكنها لا تطن أبداً فى رأسه بمجملها .

والرغبة فى سرد هذه القصة برمتها لاستكمال رؤيتى لما سيحدث هى أحد الأسباب التى دفعتنى إلى كتابة هذا الكتاب . وتعمل سوق المعلومات بالفعل على إحداث تحولات كبرى ومختلفة تفوق ما يتخيله الناس . وسوف تغير حياتك وحياتى .

وبالعودة مرة أخرى إلى عام ١٩٨١ أرى أننى أستطيع رسم صورة يعتد بها للمستقبل من خلال استقراء الاكتشافات البحثية الطليعية للتطورات التقنية المستقبلية ، ومزجها بأشكال السلوك الإنسانى السرمدية التى لا تتغير أبداً مع إضافة شىء من الخيال إليها . وهذا ما أنوى القيام به فى كتابى هذا أيضاً . ومع الاستفادة من التقدم الملحوظ الذى تحقق خلال السنين التى انقضت منذ كتابة رؤيتى السابقة ، سوف أحاول الآن تقديم بعض الأمثلة للمستقبل الذى سنشهده خلال عقد أو عقدين قادمين .

يقوم زوج وزوجته بقضاء عطلتهما فى منتجع روبى كريك ، أحد المنتجعات المنعزلة فى آلاسكا . وكانت وسائل الإقامة المتاحة لهما فى النُزل ، الذى يخدم السائحين ويتوافر فيه مكتب بريد ومتجر عام ومكان لالتقاء النزلاء الذين تبلغ أعمارهم نحو سن الستين ، توفر لهما أسباب الراحة . ومع ذلك لم يستطع الزوج أن ينعم بنوم هادئ طوال الليالى القليلة الماضية حيث كان يعانى من صعوبة فى التنفس . وسرعان ما تدهورت حالته هذه الليلة . إذ كان يشعر بحمى ولا يستطيع التنفس وانتابه إحساس بالخوف . فاتصلت زوجته بالموظف الوحيد الموجود بالنُزل ، الذى ساعدها فى اصطحاب الزوج إلى الكشك الطبى الذى يبلغ ارتفاعه ثمانية أقدام ويقع فى طرف قصى من ردهة النُزل الواسعة . وفى الوقت نفسه وصل أحد الفنيين الطبيين المسئول عن الطوارئ بالمستوطنة ، حيث كان الموظف قد اتصل به قبل توجهه إلى الكشك . وهو ليس طبيباً ولكنه على دراية بالإسعافات الأولية . فقام الفنى الطبى بتوجيه عدة أسئلة إلى الزوج بينما كان يربط جسده بالعديد من أجهزة الفحص الدقيقة الموجودة فى الكشك . فسجلت هذه الأجهزة نبض الرجل وضغطه ودرجة حرارته ومعدل تنفسه . وقام الفنى بإدخال بطاقة البيانات الطبية للمريض داخل

فتحة صغيرة ليقوم الكشك بإرسال تلك البيانات إلى الطبيب المسئول عن علاج الزوج الذى استيقظ لتوه من نومه فى بيته فى فيلادلفيا على صوت إنذار صادر من جهاز الكمبيوتر المخصص لحالات الطوارئ والموجود فى منزل الطبيب . فاطلع على البيانات والأعراض المرضية التى يشكو منها المريض ، فقام بنقل البيانات عبر خط لاسلكى إلى مستشفى فيلادلفيا العام حيث يستطيع اختصاصى أمراض الرئة مايكل كين فحصها ومن حسن الحظ أنه كان موجوداً هناك آنذاك ، فقام كين من فوره بالاتصال بالكشك من خلال أحد أجهزة الكمبيوتر بالمستشفى . وسُمع صوته وظهرت صورته على الشاشة الصغيرة الملحقة بالكشك وطلب إلى الفنى الطبى أن يصور رئة المريض بأشعة إكس . ومن خلال إدخال شفرة أمنية خاصة ، يوجه الفنى تعليماته لدرع أمنى مركب فى أحد جوانب الكشك فينسحب وتظهر صورة صغيرة لأشعة إكس تمسك بها ذراع إنسان آلى .

وبينما كان الفنى يقلب صورة الأشعة ، كان جهاز الكمبيوتر الملحق بالكشك يسترجع التوصيف الذى أعده كين للتعامل مع صورة الأشعة . فألقى عليها الفنى نظرة عابرة لأن جميع التوجيهات كانت مدرجة فى أجهزة الكمبيوتر وقرأ فيها ما يلى :

إرسال صورة أشعة الصدر إلى أ. سميث فى المعمل الطبى رقم ١ الحد الأقصى لزمن الإرسال دقيقتان .

الحد الأدنى لمستوى الأمن هو المستوى التليفونى .

الحد الأدنى للمصداقية الكاملة ٩٨ - ٩٩ فى المائة .

إعادة البيانات إلى م . كين فى مستشفى فيلادلفيا العام .

وفى هذه اللحظة كان قد تم عمل أشعة إكس وقام الكشك بإرسالها ، وفقاً للتعليمات إلى أ. سميث أخصائى الأشعة بالمستشفى . فقام سميث بفحصها وسجل قراءته لها فى إيجاز بصوته ومن ثم سيرفق تقويمه الصوتى بسجل صورة أشعة إكس . وفى هذه اللحظة بدأ الأشخاص الثلاثة فى روبى كريك الاسترخاء والإحساس بالراحة .

واستبعد كين تخمينه الأول وسأل الفنى الطبى عما إذا كان الكشك مجهزاً بأجهزة لقياس التنفس والضغط . وبالطبع كان مزوداً بتلك الأجهزة فيطلب الفنى إلى المريض أن يقترب من الآلة ويستكمل إجراء الفحوصات المطلوبة . ينظر كين بإمعان فى البيانات المتراكمة أمامه بعين الخبير المتخصص وخبرته العملية على مدى خمسة عشر عاماً . وأخذ يهمهم قائلاً : إن معدل سرعة

تنفسك مرتفع وامتصاص الأكسوجين منخفض ويتناقص باطراد ، وحجم الزفير الخارج من الرئتين بعد ثانية واحدة منخفض بصورة غير عادية . إنها حالة ربو بلا أدنى شك . وبمجرد سماع التشخيص تنفست زوجة الرجل الصعداء وأبلغت الطبيب بمخاوفهما الدفينة من أن الأمر ربما كان أسوأ من ذلك وما كان كين ليفزعهما بإخبارهما ، على الأقل آنذاك ، أن الرجل قد يموت خلال فترة لا تتجاوز ست ساعات إن لم يتلق رعاية طبية عاجلة . وأخبرها بدلاً من ذلك أن الحالة لا تزال خطيرة ولابد من نقل الرجل على الفور إلى إحدى المستشفيات وخضوعه للإشراف الطبى وتركيب أنبوب خارجى للتنفس إذا لزم الأمر . وأدرك الفنى ما هو أكثر من هذه الكلمات التى أبداها الطبيب . فأصدر إنذاراً أوتوماتيكياً إلى طائرة عمودية لكى تستعد للانطلاق إلى مستشفى فيربانكس العام قبل أن ينهى كين حديثه . إذ إن كل ساعة يتم توفيرها لها ثمنها الباهظ ، وقد وفرت سوق المعلومات العديد من الساعات بالفعل ، كما أنها أنقذت أيضاً حياة الرجل فى هذه الليلة المرعبة .

بعد اثنى عشر عاماً من عملها كموظفة ائتمان ، تم تسريح جولى كورتز من عملها فى مؤسسة ريوسيرا للادخار فى جنوب أريزونا ، حيث آلت ملكيتها إلى بنك جراند ريو الإقليمى. فتقدمت بطلبات للعمل فى البنكين الآخرين فى بلدتها ، ولكن لم تكن هناك وظائف خالية . والآن ماذا ستفعل ؟ قامت جولى بناء على اقتراح أحد أصدقائها ، بإرسال رسالة عبر جهازها الشخصى إلى وسيط توظيف متخصص فى الوظائف المالية .

وقد كان مثيراً أن يرد عليها الوسيط برسالة إلكترونية يطلب إليها فيها أن تربط برنامج مؤهلاتها الشخصية بأحد العناوين الإلكترونية الخاصة . ففعلت ذلك ، وظهرت استمارة طويلة على شاشة كمبيوتر الوسيط تشمل كافة التفاصيل التى نقلها برنامج جولى أوتوماتيكياً - باستثناء ستة أسئلة لم يستجوبها البرنامج أو لم يجد إجابة لها ، فقامت جولى باستكمالها من خلال لوحة المفاتيح فى دقائق قليلة .

وبعد نحو ساعة من الزمن تلقت جولى رسالة تفيد بأن الوسيط قام باستعراض عدد من الوظائف المتاحة التى عرضها برنامجه للبحث عن الوظائف ويرى أن هناك خمس وظائف قد تناسبها ، فقرأت جولى تفاصيل كل وظيفة منها . وكان من بينها ثلاث وظائف جديرة بالاهتمام فوافقت على إجراء مقابلة إلكترونية على الخط المتصل لكل وظيفة وحصول الوسيط على أتعاب تمثل نسبة عشرة بالمائة من مرتبها لمدة ثلاثة أشهر .

قام الوسيط بترتيب إجراء المقابلات . وجلست جولى فى كل مقابلة أمام جهازها الشخصى فى منزلها حيث كانت هى وصاحب العمل المرتقب يظهران على شاشة بعضهما البعض . وأحسنت الأداء فى اثنتين من المقابلات الثلاث وأجريت معها مقابلة فعلية . وكان أحد العروض جذاباً بشكل لافت للنظر ، ذلك أنها إذا حصلت عليه ستكون واحدة من سبعة موظفى ائتمان فى بنك دولى مزدهر يقدم خدماته المصرفية الإلكترونية المتصلة فى أنحاء أمريكا الشمالية .

وعلمت ، بإحساس كبير من الارتياح ، أنها تستطيع العمل من منزلها عبر معدات كمبيوتر ستوفرها لها الشركة ، كما أنهم سيدفعون أيضاً تكاليف بعض التعديلات التى سيتم إدخالها على مكان عملها بالمنزل لأن ذلك سيكون أكثر فعالية فى إنجاز العمل عن بعد ، وذلك بعد موافقتها بالطبع . وسوف يتعين عليها أن تمضى أسبوعاً كاملاً كل ثلاثة أشهر بالمقر الرئيسى للبنك فى دالاس تتلقى خلاله تدريباً عملياً وتتصل عبر شبكات الكمبيوتر بزملائها الستة الرئيسيين والعاملين بالمقار الرئيسية ، كما أنها ستحتاج إلى التعامل معهم وجهاً لوجه لكى تتعرف عليهم بالقدر الكافى بحيث تستطيع الوثوق بأحكامها ، كما أنهم سيجتمعون معاً أثناء المناقشات التى تتم بوساطة الفيديو مع المقترضين المتوقعين فى جنوب غربى الولايات المتحدة وشمال المكسيك ، وموطنها الأصلى .

وقررت جولى أن تسعى جاهدة للحصول على هذه الوظيفة . وبرغم أنها ستفتقد الإحساس بأنها جزء من مكتب حقيقى كما كانت تعمل من قبل ، إلا أن هذه الوظيفة تعد فرصة جيدة . إذ إنها سوف تستخدمها كوسيلة للالتقاء بزملائها القدامى فى البلدة وتناول الغداء . هذا بالإضافة إلى أنها سوف تستطيع الآن رؤية ولديها المراهقين عقب عودتهما من المدرسة ، وهذه مزية أخرى بالغة الأهمية .

والآن دعنا نقم بزيارة حى التسوق فى بادربون ، وهى مدينة متوسطة الحجم فى ألمانيا . إذ يوجد بها أحد المحال الجذابة يطلق عليها سوق العالم . وهذا المحل لا توجد به سلعة واحدة وإنما يضم خمساً وثلاثين حجرة متوسطة الحجم ، كل منها مزودة بشاشة فيديو ضخمة ومنضدة صغيرة عليها لوحة مفاتيح وفارة (ماوس) كمبيوتر وبضعة مقاعد قليلة ونظم ميكروفونات تستطيع التعرف على الأصوات ومناظير خاصة وبعض الأدوات على شكل قفازات أنيقة . وكانت الحجرات كلها مشغولة باستثناء أربع منها .

كان هناك ثلاثة من طلبة الجامعة يشترون ملابس فى إحدى هذه الحجرات . وكانت النساء

يقفن فى كل مرة على حدة أمام أداة الفحص ثلاثية الأبعـاد التى تسجل مقاساتها . وكان كل منهم يرتدى اللباس الذى اختاره من الكتالوج الإلكترونى المتصل [1]، كما لو كانوا يشاهدون صورهم المنعكسة فى المرآة . وكان كل منهم يضحك من الآخر بين الفينة والأخرى ، وكانوا أحياناً يحركون أيديهم بالقفازات وهم مفتونون بالشكل الرائع حقاً الذى يظهـرون عليه . وطلب كل منهم شراء الملبس الذى راق له والذى سيصل إلى منزله فى اليوم التالى .. والذى سيكون حتماً مناسباً له .

وفى الحجـرة المجاورة لهم ، كان أحد عـشاق شرب الشاى يبـحث عن الأنواع الغريبة واستـقر خيـاره على إحدى الماركـات السيـلانية التى يمـكن التكهن بنكهتـها ومـاركة أخـرى كورية غـامر باختـيارها لاحظ أن من سبقـوه إلى شرائها أشادوا بـها . وسوف يرسل هذا الشاى إلى مكتـبه فى وسط المدينة .

وكان يجلس إلى جواره أحد الأشخاص يرغب فى شراء سيـارة ، فقد حصل أخيراً على ترقية كبرى ، وسوف تحصل ابنته ، التى سوف تنتـهى من مرحلة الثانوية هذا العام ، على سيارة فولكس فـاجن . كان يبـحث عن سـيارة مكشـوفة . وكـان يسـتطيع بوساطة مـنظاره رؤية مخـتلف أنواع السيـارات كما لو كانت مـصفوفة أمـامه ، كانت السيـارة المرسيدس ذات مقـعدين مغرية ولافـتة للنظر. فجلـس فى مقعـده وارتدى القفازات الخـاصة التى تجعل يديه تشـعر بالأشـياء التى يراها . وبنقرة واحـدة على الفارة (الماوس) وجد نفسـه داخل المرسيدس الصـغيرة . ومد يده ذات القـفاز وقـبض بها على مـقـود السيـارة . ياله من شىء رائع ، ثم وضع يده اليـمنى فـوق رأسه وضـرب السقف فجأة . أوه كـلا . وأنزل يده إلى أذنه اليمنى حيث شعر كما لو كـان سقف السيارة يلامس شعره . يكفى أن يحـدث اصطدام بسيط فى الطريق لتصطدم رأسه بقـوة بالسقف. آه .. ولكن من الممكن خفض المقعـد . حسناً لقد حان الوقت الآن للتـوجه إلى تاجر سيارات المرسـيدس القريب لتجربة إحداها تجربة حقيقية على الطريق .

وكان هناك أيضاً شخص آخر يقوم باختيار عمل فنى من صالة ضخمة للأعمال التصويرية التى يجوب بها تجـار الأعمـال الفنية أنـحاء العـالم ، فانطلقت من طـابعة المحل ذات الكفـاءة العاليـة صورتان كبـيرتان وتم عرضهما بالفـعل فوق إحدى الدعامات المعلقة على جـدار الحجرة وها هو الآن يقول إيشر فـيظهر أمامه عشرون عـملاً من أعمال أستاذ الخـداع الهندسى . يبتسم الرجل فى

---

(١) الكتالوج الإلكترونى المتصل : يقصد به كتالوج السلع والمنتجات المدرج على أجهزة الكمبيوتر المتصلة معاً فى شبكة واحدة لخدمة أغراض محددة . (المترجم)

ابتهـاج إذ إنه ما كان ليجـد ذلك فى المحلات التقليديـة التى تبيع اللوحات . ولا يوجد فى المتـجر الملحق بمتحف الفن فى دسلدورف الذى يبعد مسيرة نصف ساعة ، العديد من اللوحات التى يهتم بها . لذا سـوف يقوم بطبـاعة إحدى لـوحات إيشر ، ويدفع ثمنهـا أوتوماتيكيـاً من خلال حـسابه المصرفى .

ولا يوجد ما يشير إلى نوعية السلع والخدمات التى يبحث عنها الأفراد فى الحجرات الأخرى . ويبدو أنهم جـميعاً يمـضون وقتاً ممتـعاً ، حتى بالرغم من أنه كـان فى إمكان بعضهم ، مثل عاشق الشاى ، الوصول إلى الكنوز التى ينقبون عنها من خلال أجهزتهم الشخصية فى منازلهم . ولكنهم يفضلون المعدات المتـقدمة فى المتجر العـالمى ، إذ إن عملية البحث السهلـة والمنتظمة تتم من خلال البرامج المتطورة المتاحة بالمتـجر هذا بالإضافة إلى اللقاءات الاجتماعـية التى لا يمكن أن تتحقق إلا من خلال الالتـقاء بالآخـرين فى المتجر ، كـما أنهم يعـتمدون أيـضاً على سمـعة المتجـر وسيـاسة الاسترجاع المرنة التى يوفرها .

وكمـا توحى الصور الموجـزة السابقة ، فـمن الممكن أن تكون سوق المعلومـات من الضخـامة بحيث تضم مدينة كبرى من حيث الحجم والمجال ، كما هى الحال بالنسبة لشبكة الرعاية الصحية . أو تقتصر على نوع واحد من المؤسسات ، مـثل صناعة البنوك . وقد يكون لها طابع دولى اختيارى مثل المتـجر العالمى . أو تعـمل وتدار على نطاق ضخم ، بحيث تربط البـشر من خلال مـائة مليون جهاز كـمبيوتر بحـيث يتجمعـون معاً حول حدث عـالمى حقيقى . وتسـتطيع أنت نفسك ، وأنت جالس أمام كمبيوتر الأسرة فى غرفة معيشتك التى يحيط بها الهدوء ، القفز من مكان لآخر بمجرد إصدار أمر شفهى بسيط أو بنقرة بسيطة على الفارة (الماوس) .

البنية الأساسية هى المفتاح الرئيسى :

تعد سوق المعلومات بمثل هذا الحجم والوفرة ، أكثر شمـولية من سوق القرية . وهى أكثر شبهاً بالمدينة الصاخبة حيث ينهمك عدد كبير من الناس والمتاجر والمكاتب والمؤسسات فى القيام بملايين المبادلات التجارية والشـخصية سعياً وراء مـصالحهم الشخصية . وهذه النشـاطات تدعهما فى أية مدينة حقيـقية إحدى المؤسسات التى يشارك فيـها الجميع ، ويقصد بها البنيـة الأساسية من الطرق اللازمـة لنقل الناس والبـضائع ، والأنابيب والأسـلاك اللازمـة لنقل الميـاه والكهرباء والمحـادثات الهاتفية ، والأبواب والأقفال ، والشرطة التـى تحافظ على النظام ، وبعض المواثيق المتفق عليها مثل

وجود لغة مشتركة وقواعد للسلوك يقبلها الجميع مما يسهل التعامل والتفاعل بين سكان المدينة وبعضهم البعض .

وقد تم بناء سوق المعلومات بالطريقة ذاتها على أساس إنشاء بنية أساسية مشتركة تتألف من جميع أدوات وخدمات المعلومات التى تمكن نشاطاتها المتعددة من العمل بسلاسة وعلى نحو منتج، وسوف توزع هذه البنية الأساسية علينا جميعاً كما ستؤول ملكيتها إلينا ولن تقتصر ملكيتها على مؤسسة واحدة . وسوف تقوم بنقل البيانات والأصوات والنصوص وصور أشعة إكس فى حالات الربو الخطيرة من خلال التفاوض تلقائياً عبر أجهزة التليفون والكوابل والأقمار الصناعية والنواقل اللاسلكية ومن خلال الأكشاك وأجهزة الكمبيوتر الملحقة بمعامل الطب الإشعاعى وعيادات الأطباء . وسوف تقوم هذه البنية الأساسية بدعم جميع المقابلات المتصلة والمراجعات التى تجريها جولى كورتز أثناء عملها اليومى ، كما ستساعد على إتمام جميع الأعمال من المتجر العالمى .

وجدير بالذكر أن أياً من هذه السيناريوهات لا يمكن تنفيذه تماماً فى الوقت الراهن . إذ رغم الإثارة والتساؤلات التى تثيرها الصحافة وفيض الإعلانات التى تبثها شركات الحقائق والبرامج إلا أن البنية الأساسية لسوق المعلومات ليست مكتملة إلى حد كبير . ولكى نجرى اختباراً موضوعياً حول ما إذا كانت هناك بنية معلوماتية أساسية فى أى مكان من العالم فى الوقت الراهن أم لا ، لنرى ما هو موجود بالفعل مقارنة بالخصائص الرئيسية للبنية الأساسية المعروفة ، وهى شبكة التليفونات وشبكة الطاقة الكهربائية والطرق السريعة .

وتتجلى الخاصية المميزة لأية بنية أساسية فى مدى توافرها على نطاق واسع : فهناك خط تليفون ومصدر للطاقة الكهربائية يسهل الوصول إليها فى كل منزل وكل مكتب والطريق الهادئة تكاد تكون متاحة للجميع تقريباً ، كما تتميز البنية الأساسية أيضاً بسهولة الاستخدام : إذ يكفى أن ترفع سماعة التليفون أو تصل أى جهاز كهربائى بالمقبس أو الجلوس فى سيارتك وقيادتها .

وتتميز البنية الأساسية كذلك على نطاق واسع : إذ إن شبكات خطوط التليفون المحلية وخطوط الطاقة والطرق متصلة ومترابطة بحيث تكون شبكة تليفونات محلية وشبكة الطاقة للطرق السريعة بحيث يتم ربطها معاً لتكوين بنى أساسية قومية ودولية أكبر .

وتتمثل أقوى مزية فى أية بنية أساسية حقيقية فى أنها توفر العديد من النشاطات المستقلة . إذ إن البنية الأساسية للتليفونات تجعل من الممكن إجراء الملايين من المكالمات الهاتفية كل يوم تغطى

العديد من مختلف الموضوعات ، بدءاً من إجراء الأعمال وإتمامها إلى أحاديث الهوى والعشق، هذا ناهيك عن نشاط أجهزة الفاكس والمودم [1] . وتزود الشبكة الكهربائية آلاف الأجهزة المختلفة بالطاقة بدءاً من أفران صهر الحديد ذات الأقواس الكهربائية وحتى فتاحة المطبخ الكهربائية ، أما شبكة الطرق السريعة فهى تسمح للدراجات البخارية والسيارات والشاحنات والحافلات بنقل أى شخص وأى شيء إلى أى مكان .

فكيف تكون حال أجهزة الكمبيوتر ونظم الاتصالات الراهنة في مواجهة الحقائق الرئيسية للبنية الأساسية التقليدية ؟ وتتوفر أجهزة الكمبيوتر على نطاق واسع فى الدول الصناعية الغنية على الأقل . ومن السهل أيضاً شراء خدمات الاتصالات برغم أن شبكات التليفونات الحالية لا تستطيع نقل البيانات بالسرعة اللازمة لبعض الاستخدامات الراهنة والعديد من الاستخدامات الأخرى المستقبلية ، إذ قد يستغرق نقل فيلم سينمائى ملوناً بالكامل وبوضوح تام عبر خط تليفونى عادى شهراً .

وشبكات المعلومات يمكن أن تصبح واسعة النطاق . إذ إن شبكة الإنترنت الشهيرة ، التى تربط الملايين من أجهزة الكمبيوتر ومستخدميها ، تضخمت ووصلت إلى حجمها الحالى من خلال ربط الآلاف من شبكات الكمبيوتر الصغيرة معاً .

وسوف نتناول بمزيد من التفصيل الشبكة العنكبوتية (وب Web) وشبكة الإنترنت لاحقاً ، وحتى يتم ذلك يكفى أن نعتبر الإنترنت على أنها شبكة بريدية لنقل المعلومات الخام بين أجهزة الكمبيوتر فى أنحاء العالم . وأن نعتبر شبكة الوب وسيلة محددة لاستخدام هذه الشبكة البريدية لمراجعة المعلومات والوصول إليها فى المواقع البعيدة من خلال النقر على الفارة (الماوس) .

ومن سوء الحظ أن أجهزة الكمبيوتر وشبكات الاتصالات ليست سهلة الاستخدام . فالكتيب الخاص بكيفية استخدام أى برنامج من برامج معالجة الكلمات فى مثل حجم أى دليل ضخم . وحتى التليفونات أصبحت معقدة ، ناهيك عن عدم آدميتها ، مثل نظم الرد التلقائى التى تجعلنا نعانى الكثير من خلال خيارات ضغط الأزرار المملة قبل أن نستطيع التحدث إلى شخص حقيقى هذا إذا حدث ذلك بأية حال .

ولعل أهم ميزة من مزايا أية بنية أساسية - وهى القدرة على القيام بالعديد من النشاطات المستقلة - لاتحققها بنية المعلومات الأساسية الراهنة أيضاً ، حقاً إن أجهزة الكمبيوتر الشخصية

---

(١) المودم : أداة إلكترونية للاتصال بالكمبيوتر والحصول على المعلومات والرسائل عبر الهاتف . (المترجم)

تستطيع القيام بالعديد من التطبيقات المفيـدة ، بدءاً من اللوحات الجدولية وحتى التصميم بوساطة الكمبيوتر بيد أنها لا تستطيع أن تقوم بسهولة بإجـراء آلاف المهام المختلفـة عبر شبكة واحدة . فجهازى الشخصى لا يستطيع العثور على السيارة التى تتميز بأكبر اتساع من الداخل، لأن المصانع المختلفـة تحتفظ ببيـاناتها فى أشكال ومواقع مختلفة . وهذا هو المعيـار السائد فى الوقت الراهن . فالآلات والبـرامج المختلفة تستخدم قواعـد مختلفـة . وينبغى أن تتمتع بيقظة تامة وأن تستخدم جميع أنواع الأجـهزة السرية لكى تخرج منها بمعنى مـفهوم . وأدوات التشغيل والشبكة لا تجدى نفعاً فى هذا السياق ، لأن الأمر سينتهى بك إلى بذل قدر هائل من العمل والبحث دون أى ضمان بالنتيجة التى تصل إليها .

ومن ثم لابد أن نخلص بموضوعية إلى أنه لا توجد بنية معلومات أساسية حقيقية فى أى مكان فى العـالم فى الوقت الراهن . وفى الـوقت الذى نلقى فـيه بـهذه الظلال السـلبيـة الخـاصـة بنظم المعلومات الراهنة مما يصيب الجميع بالصدمة ، وينبغى أن نتذكر أنه لم يمض سوى ثلاثين عاماً فقط على أشكال تكنولوجـيا المعلومـات الجديدة ، لـقد استـغرق انـتقال الـعالم من استـخدام المحرك البخارى إلـى محرك الاحتراق الداخلـى أكثر من قرن من الزمن . ومن ثم ينبـغى أن نتحلى بشىء من الصبر فى التعامل مع هذا المجال الناشئ .

حسناً .. لا يوجد بالفعل بنية أساسية حقيقية للمعلومات فى أى مكان، ولكن من المؤكد أن هناك من يقوم ببنائها، أليس كذلك؟ والإجابة هى نعم ولا ، وشبكة الوب Web والإنترنت تمثلان البداية الصحيحة ، ولكن كما سنرى فإنهـما لا تزالان فى مرحلة الطفولة . وقوى الشركات الكبرى وهى شركـات التليفـونات والإعلام والبـرامج والأجهـزة والآلات - لا تقدم أى عـون . وبالطبع إنهم يرون أن المسـتقـبل مكان تسـود فيـه منتجـاتهم وخـدماتهم . والبنيـة الأسـاسيـة التى تربط هؤلاء المشاركين معـاً تأتى فى المرتبة الثانية بالنسـبة لاهتمامـاتهم . فكل منهم يريد إنشاء متاجـره الخاصة على طول الطريق السـريع ، وهم يرون أنه من واجبـهم تمهيـد هذا الطريق ورصفـه . فمن أين إذن ستأتى البنية الأساسية؟ سنرى فى الفصل الرابع أن كل واحد من هؤلاء الفاعلين سوف يضطر إلى المشاركة. والتحدى الذى ينتظرهم، وينتظرنا نحن أيضـاً معهم، هو دفع المتنافسين للعمل فى توافق وانسجام لإقامة بنية أسـاسية ، بدلاً من تركها تنشأ كيفما اتفق. وهـذا من شأنه أن يحدث فارقاً قد يصل إلى عشر سنوات أو أكثر فى ظهور سوق المعلومات التى توفر مرافق وفرصاً حقيقية.

وسـوف أعود مـرة أخرى إلى ثرثرتى عن نظم الرد الآلـى ، لأنها تنطوى على رسـالة كبـرى .

فمما يثير الدهشة أننا قد وصلنا دون اعتراض ، ناهيك عن التمرد العنيف ، إلى مرحلة إجراء مكالمات تليفونية واستقبال أوامر من خلال صوت آلي يقول : للحصول على قائمة بأرقام التليفونات الداخلية للعاملين اضغط رقم ١ . وإذا أردت التسوق اضغط رقم ٢ . وإذا رغبت فى الحصول على خدمة هندسية اضغط رقم ٣ . وإذا أردت ..... ونحن ننفذ هذه الأوامر باحترام وبدقة وفقاً للتعليمات خشية أن نفقد صفقة . والصورة التى ينبغى أن نرسمها فى مخيلتنا لهذا التقدم التكنولوجى هى أن الآلات تؤدى عملنا . هراء ، البشر المتحضرون ينفقون قدراً كبيراً من حياتهم فى وضع تعليمات ينفذها كمبيوتر ثمنه مائة دولار ! وسوف تقول الشركات التى تستخدمه : إن إنجاز الأعمال بهذه الوسيلة أرخص كثيراً . أجل ... أرخص بالنسبة لهم ، وليس بالنسبة لى . وقد لا يصبح أرخص بالنسبة لهم أيضاً فى الأمد البعيد ، مع تحول العملاء إلى خدمات جديدة تستخدم وسائل العرض المرئى لقائمة الخيارات أو حتى منظومة أفضل متكاملة من الناس والآلات التى تساعد العميل وتخدمه بسرعة أكبر وسوف يتم التغلب على هذا النوع من إساءة الاستخدام اللاإنسانى لأجهزة الكمبيوتر قبل أن تصبح سوق المعلومات ذات فائدة حقيقية .

وهذه الاستخدامات السيئة للتكنولوجيا الحديثة تعد بمثابة وقود للقراء الإنسانيين ، الذين قد يبتهجون حينما يخلصون إلى أن أياً من أنصار النزعة الإنسانية على أن هذه المواقف المتطرفة من جانب كل طرف ، هى مواقف مضللة وفى الواقع أعتزم أن أبين بأن سوق المعلومات ستدفعنا حتماً إلى العمل على التقريب بين جوانبنا الإنسانية والتقنية ، التى تم تقسيمها تقسيماً مفتعلاً على مدى قرون . وهذا التقسيم يتعارض مع الطبيعة الإنسانية ويحول بيننا وبين التكيف مع العالم المعقد حولنا الذى يتزايد تعقيداً باطراد ، ناهيك عن الاستفادة منه أقصى استفادة ممكنة .

الحمى العالمية :

لا تكاد توجد دولة فى العالم لا تهتم بفعاليات إمكانات سوق المعلومات . ومن الجلى أن الولايات المتحدة تتقدم هذه الدول جميعاً ، إذ إن معظم مواقع وعناوين شبكة الوب وحركة الإنترنت هى فى الولايات المتحدة ، وكذا كبرى الشركات فى مجال المعلومات وشركات التشغيل وهناك أيضاً اهتمام سياسى على أعلى مستوى . إذ إن نائب الرئيس آل جور لم يكتف بتصدر الآخرين فى رسم صورة البنية الأساسية القومية للمعلومات ، بل يقضى أكثر من ساعة كل أسبوع بصحبة معاونين فى تتبع التقدم الذى يتحقق فى خطة الحكومة . والواقع أن آل جور يستخدم

الأدوات التى يبشر بها . إذ إنه استخدم الشبكة العنكبوتية (Web) على نحو مكثف للحصول على الأفكار اللازمة لخطابه الذى ألقاه فى حفل تخرج طلبة معهد ماساشوستس للتكنولوجيا فى السابع من يونيو عام ١٩٩٦ . والتى حصل عليها من نحو مائة طالب من خريجى المعهد وتدور حول الفرص والأخطار والمآزق التى ينتظرونها .

وتتضمن مبادرة البنية الأساسية القومية للمعلومات تخصيص ما يزيد على بليون دولار سنوياً للأبحاث والتطوير فى وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة بالإضافة إلى عشر وكالات حكومية أمريكية أخرى ، كما أنها تشجع أيضاً المشروعات التجريبية للمدارس والمكتبات والحد من العوائق الروتينية . وقد توج هذا الهدف الأخير فى عام ١٩٩٦ بإصدارات قانون الاتصالات السلكية واللاسلكية الذى ألغى اللوائح المعمول بها منذ عام ١٩٣٤ وساوى بين الحقوق الممنوحة لشركات التليفونات والكوابل لتقديم خدمات البنية الأساسية للمعلومات والتليفزيون والتليفون، ويعد ذلك بمثابة منحة كبرى للمنافسة التى ستعمل على خدمة الناس بتقديم المزيد من الخدمات بتكلفة أقل . وعلى الجانب الآخر من الأطلنطى ، نشرت الجماعة الأوروبية عام ١٩٩٤ تقرير بانجمان (نسبة إلى المفوض مارتن بانجمان الذى ترأس هذا العمل) وهو عبارة عن خطة خاصة بجمعية المعلومات العالمية ، وهو التعبير الذى فضله الأوروبيون فى وصف سوق المعلومات . وهى لا تختلف كثيراً عن الخطط الأمريكية ، رغم بطء خطوات التنفيذ الأوروبية عن نظيرتها الأمريكية، خاصة بالنسبة لتحرير اللوائح .

وتعتزم اليابان تحويل شبكتها التليفونية إلى البنية الأساسية للمعلومات الخاصة بالدولة باستخدام الأسلوب المعروف باسم الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة . فهى تهدف إلى ربط كل منزل وكل مكتب بالألياف الزجاجية بحلول عام ٢٠١٠ . وبالرغم من التكلفة الباهظة لهذه العملية - التى تزيد على ثلاثمائة بليون دولار - إلا أن اليابانيين سينفذون هذه الخطة . وهذا من شأنه أن يجعل أنابيب الاتصالات فى اليابان أكثر قدرة ومحل حسد من نظيرتها الأمريكية أو الأوروبية . ومع ذلك ؛ لا تعير اليابان نفس القدر من الاهتمام إلى مرافق البنية الأساسية الأخرى وهى الأدوات والخدمات . فما فائدة الطرق السريعة التى تتألف من عشرين حارة إن لم تكن لديك العربات التى تستخدم كل هذه المساحة ؟ .

ولا يقتصر عنصر الإثارة فى سوق المعلومات على الدول الكبرى ، فقد أعلنت سنغافورة عن خطة طموحة وجريئة للمعلومات بدأت بأفكار سوق المعلومات التى تبناها زعماؤها عقب

زيارتهم لمعملنا فى الثمانينيات . وبعد أن كرس رئيس الوزراء جو تشوك تونج نفسه لهذه المهمة ؛ ها هى سنغافورة تحرز تقدماً ملحوظاً فى هذا المجال .

ولا يمكن التنبؤ بالاسم النهائى الذى سوف ينشر ، فمن سوء الحظ أن اسم البنية الأساسية القومية للمعلومات اسم محدود وضيق لأن البنيات الأساسية للمعلومات تعبر الحدود القومية بنفس السهولة التى تعبر بها المبانى وحدود المدن . والاسم طريق المعلومات السريع محدود المعنى أيضاً لأنه يركز على نقل المعلومات وهو ما تقوم به شبكة التليفونات الحالية فى حين تأتى الفوائد الحقيقية لهذا الشىء الجديد من نقل المعلومات وتشغيلها . والاسم الآخر الذى نسمعه يتردد أحياناً وهو الفضاء الإلكترونى [1] Syber Space يعد أيضاً تعبيراً معيباً ؛ لأنه يستدعى فى الذهن صورة عالم آخر وامض – فضاء آخر نطوف فيه – تتحكم فيه المعلومات والتكنولوجيا المتقدمة . بيد أن تأثير سوق المعلومات يعد جزءاً من الحياة اليومية فى مجتمع تقليدى . وقد اختار الأوروبيون عن عمد تعبير "جمعية المعلومات العالمية" للتأكيد على الأبعاد المجتمعية لهذا الوسط الجديد ، مثل التعليم والرعاية الصحية والتقليل من أهمية الأجهزة المتضمنة فى صورة مثل صور الطرق السريعة.

وهذا الاسم اسم جذاب بسبب مضمونه الواسع ؛ بيد أنه قد يرسم فى ذهن من يسىء فهمه صورة توقعات سامية حول دور المعلومات تفوق صورة التوقعات التى استهدفها الذين قاموا بإنشائه ربما مثل الصورة التى رسمت لمجتمع البلدوزر فى العصر الصناعى .

والآن وبعد أن أمضينا بعض الوقت الممتع فى استعراض هذه الأسماء والمصطلحات أتطرق الآن إلى المهمة الحساسة الخاصة بنقد كلمتى التى ابتدعتها ، سوق المعلومات ، فمن خلال التمسك بنزعة السوق التقليدية والإنسانية المفعمة بالحياة ، أردت تصوير المعلومات كما لو كانت سلعة مفيدة دون اطراد أو مبالغة ، باعتبارها أقرب إلى السلع والخدمات المادية منها إلى الأيديولوجيات التى تستخدم فى حياتنا اليومية . ومع ذلك قد يرن تعبير سوق المعلومات فى أذن البعض بمعنى رأسمالى وراءه أهداف اقتصادية على نحو يثير الشكوك .

والاحتمال الأكبر هو أن أياً من هذه الأسماء المبكرة لن يكتب له البقاء وأن هذا الشىء الجديد

---

(١) كان وليام جيبسون William Gibson كاتب الخيال العلمى الأمريكى ، هو أول من استخدم كلمة Cyber Space فى روايته نيو رومانسر Newromancer التى صور فيها شبكة كمبيوتر عالمية أسماها شبكة الماتريكس Matrix أو الشبكة الأم . ويقصد بمصطلح Cyber Space أو الفضاء الإلكترونى ذلك المكان الرحيب الذى يعج بأجهزة الكمبيوتر الضخمة والناس وهم يعملون جنباً إلى جنب . (المترجم)

قد ينضج ويترعرع دون اسم ، هل قلت يوماً : سوف أستخدم الآن تعبير نظام الاتصالات التليفونية العالمى أو شبكة الطاقة الكهربائية أو البنية الأساسية للنقل بالسيارات ؟ بالطبع لا . بل تقول سوف أصلها بالمقبس أو سأنقل الحافلة رقم ١ - ٩٥ .

تساؤلات :

إن محاولة التنبؤ باستخدام سوق المعلومات فى المستقبل لا طائل من ورائها تماماً كما لو كان ألكسندر جراهام بيل قد حلم بأن اختراعه سيؤدى إلى ظهور آلات الرد التلقائى ، والتسعمائة رقم وممارسة الجنس من خلال التليفون ، وأداء الصلاة عبر التليفون ، وأجهزة الفاكس ، والتليفون الخلوى الملحق بالسيارة (لم يكن هناك شىء اسمه سيارة آنذاك) . والآن ، وكما كانت عليها الحال آنذاك ، نستطيع القول بشىء من الثقة إن أشكال التكنولوجيا الجديدة سوف تؤثر أيما تأثير فى كل ناحية من نواحى حياتنا الشخصية والمهنية ، أما المشكلة التى تواجهنا فهى كيفية حدوث ذلك . وعلى أية حال فهذا هو ما أعتزمه . وسوف يثبت بلا ريب خطأ بعض توقعاتى ، ولكن آمل فى أن أحدد بعض النماذج الدائمة لسوق معلومات الغد ، وما ينطوى عليه من آمال ومشكلات .

ولنبدأ رحلتنا بطرح قائمة التساؤلات التى سوف يعالجها الكتاب . سوف تعيد ثورة المعلومات سلسلة نجاحات الثورة الصناعية على نحو مثالى ، باستثناء أنه سوف يتم هذه المرة تعبئة الآلات بالعمل العقلى بدلاً من العمل العضلى . فهل سيحدث ذلك ، أو هل سنمسك بمجرفة ذات تقنية عالية ، مثل شبكة الوب الحالية ، تجعل العيون والأدمغة تقوم بجميع أعمال الجرف ؟ هل سيصبح لدينا القدرة على الوصول إلى كم أكبر من المعلومات اللازمة بمزيد من السرعة ، إلى جانب قدر أكبر من التمييز للمنتجات والخدمات ، أم هل سنغرق فى بحر من المعلومات العتيقة البالية ؟ وما الذى سيقدمه تجار البرامج والأجهزة فى القرن الحادى والعشرين لدفع سوق المعلومات قدماً إلى ما بعد مرحلة القرون الوسطى الحالية التى تمر بها ؟

هل ستعمل أجهزة الكمبيوتر على زيادة الأداء الصناعى لدول العالم أم أن المساعدة والعون الذى تقدمه لا علاقة له بهذا المسعى ؟ وما هى الأدوات التى تظهر فى هذه البنية الأساسية اللازمة لتنفيذ وإتمام التجارة الإلكترونية والعمل الجماعى ؟ وماذا سيحدث للتوظيف والعمالة؟ وهل سيبقى هناك أى نشاط اقتصادى لن يتأثر بهذه الموجة ؟

هل ستتحسن طريقة حياتنا من خلال الحصول على رعاية صحية أرخص وأسرع وأكفأ ومن

خلال إمكانيـة الوصول إلى قدر أكبـر من المعرفة ؟ أم سيكون هناك تأثيـر سلبى لتوفير مـعلومات أفضـل على هذا المسعى ؟ وهل سـيزداد ثراء الذين يسـتطيـعون تحمـل تكاليف هذه التكنولوجـيا واكتـسابها عمـا قريب ؟ وهل سيـحصل الفقراء على أية قـوة وفعاليـة جديدة ، أم هل سيتـركون مجالهم لكى يزدادوا تخلفاً ؟

وما هى البـرامج الجديدة التى سوف تزدهر فى سوق المـعلومات ؟ وما هى نوعيـة البرامج التى سوف تستخدم فى الحياة اليومية ، وأيهـا سيخصص لأوضاع خاصة ؟ وما هى الأدوات وواجهات التعامل الجديدة التى قد تظهر وكيف سنستخدمها ؟

وما هو مدى إحـساسنا بالعالم الحقيـقى باستخدام النظارات وشبكات اللمس المتـصلة بالجسد "وأدوات الحس والشم" الافتراضية ؟ ومع تزايـد وسائل الترفيه المدعومة المتاحة فى غـرف معيشتنا هل سنحصل على المزيد من الاستمتاع أم سنكـتفى بالجلوس على الأريكة لنزداد كسلاً وخمولاً ؟ وهل سنتنازل عن التعاملات الإنسانية المادية أمام شرنقة الواقع اللافتراضى [1] غير الحقيقى ؟ .

وهل سيفيد الناس من التجربة المسبقـة لأماكن تمضية العطلات فى المستقبل ، أم ستنهكهم هذه المعرفة المسبقة ويفقدون متعة الاستكشاف وعفوية المغامرة التلقائية فى المجهول ؟

وما هى المـعارك التى سـتنشب مع اندفاع الجـميع نحـو جنى الأرباح من هذا المكان ؟ ومن هم الفائزون والخاسرون ؟ وكيف ستبدو البنية الأساسية حينما تنتهى هذه المعارك ؟

هل ستصل أصوات المواطنين الـعاديين إلى حكوماتهم بشكل أفضل أم سيصـبح من المستحيل إيجاد قاعات المدن الإلكترونية ؟ وهل ستكون خصـوصياتنا مصونة فى عالم سوق المعلومات ، أم سينتهى الأمر بأن يصـبح الأخ الأكبر على معرفة أكثر بأحوالنا جميعاً ؟ هل ينبغى تغـيير القوانين لحماية أنفسنا من تلك التكـنولوجيا الجديد ؟ وإذا كان الأمر كذلك فكيف؟ وكيف سـتتأثر الحرب والسلام بذلك ؟

وماذا عـن العلاقات الإنـسانية ؟ هـل ستزداد قـوة وعمـقاً فى ظل طوق الثـراء العالمى لسـوق المعلومات أم هل ستصبح أكثر تقلباً وعرضة للزوال ؟ ومع تقارب كل سكان هذا العالم بحيث لا

---

(١) يقصد بالواقع الافتراضى استبدال الذرات بالعناصر الصغيرة غير المترابطة التى تتألف منها الصورة ويرتدى من يستخدمون هذه التكنولوجيا خوذات وقفازات خاصـة تجعلهم أقرب ما يكونون إلى معايشة عالم المحاكاة أو الخيـال كما لو كان واقـعاً فعلياً ويستطيع من يسـتخدم هذه التكنولوجيـا الغوص برأسه فى بيئة الكمبيوتر المصطنعة واستكشاف الصورة المعروضة بجميع حواسه . (المترجم)

يفصلهم عن بعضهم البعض سوى نقرات قليلة على الـفارة (الماوس) ، هل ستظهر حضارة كونية جديدة تربطنا جميعاً معاً أم هل سيكون هذا التزايد فى التقارب سبباً للاكتظاظ والتزاحم والاقتتال مع جيراننا الجدد وارتفاع معدلات السلب والنهب فى مجال المعلومات وزيادة جرائم المعلومات ؟ ونريد أن نعرف فى النهاية ما هى الصـفات والخصائص الإنسانية التى ستـمر ، أو التى لا تمر ، عبر سوق المعلومات ، هل نستطيع أن نحب أو نكره من خلال شبكة كـمبيوتر ، أم سيسمح فقط بمرور قوى العصور البدائية حيثما نقف وجهاً لوجه أمام أصدقائنا وأعدائنا ؟

فلنحاول البحث عن بعض الإجابات لهذه الأسئلة ●

الفصل الثاني

ظهور الثورة وانتشارها

مولد مجتمع الكمبيوتر :

إن النظر فى تقدم شبكة الوب العالمية من لا شيء إلى استخدامها من قبل عدة ملايين من البشر خلال عامين فقط يدفعنا إلى التفكير فى أن عالم المعلومات حديث العهد . ولكن الواقع غير ذلك . إذ إن جذوره ترجع إلى ثلاثين عاماً خلت حينما تكونت مجتمعات الكمبيوتر الأولى . وما يحدث الآن لملايين البشر - لكل واحد منا - وما سيحدث فى المستقبل لمئات الملايين من الناس ترجع جذوره إلى ما حدث أولاً لعدد صغير من الرواد . ويعد فهم هذه الجذور الأصلية والأحداث الرئيسية التى أثرت فيها شيئاً أساسياً لمعرفة أين نقف اليوم وإلى أين نتجه . وهذا هو الأهم . ويعطينا سوق المعلومات الناشئ بالفعل دليلاً دامغاً على أن الناس والشركات التى تتجاهل دروس هذا التاريخ محكوم عليها بتكرارها ، بكل ما تنطوى عليه من مخاطر . ومما يدعو للدهشة أننا نجد فى الماضى بعض التطورات الرئيسية التى تحقق أهدافها بعد، حتى مع استخدام ملايين الناس لشبكة الوب وتكنولوجيا المعلومات الجديدة .

وأنا على يقين بأنك تتوق الآن لمعرفة الأشياء الرائعة الممتازة ، ولكن ذلك يعد جزءاً من المشكلة فكل يوم يأتى بقصة جديدة عن تطور تقنى رائع آخر ، ولكن العديد من هذه الإنجازات ليس رائعًا ، بالنسبة لمن يعرفون التاريخ ، وقد يكون الكثير منها لا علاقة له بذلك بأية حال من الأحوال . وسوف نرى ونحن نشق طريقنا عبر هذه الثورة المفتوحة إلى الوقت الحاضر الاستراتيجيات والأوضاع الناشئة الراهنة لشركات الكمبيوتر والبرامج والاتصالات والكوابل والدعاية . وسوف نختم هذا الفصل باستعراض المعارك التى قد تقع بين هذه الشركات العملاقة وهى المعارك التى تعد أمراً حاسماً فى تكوين سوق المعلومات .

وبينما أنقلك إلى الحاضر على وجه السرعة ، سوف أسرده كما هو وسوف أبدأ فى عرض ما سأفعله فى جميع أجزاء الكتاب ، مع دحض المبالغات وكشف زيفها ، ومساعدتك على

الرؤية بوضوح خلال هذا الضباب الكثيف من الآراء والعلاقات العامة والقصص الصحفية والإعلانات بحيث تستطيع أن تقدر بنفسك الغث من السمين منها . وبعد الانتهاء من سرد الحكاية سوف ننتقل إلى الأجزاء الرئيسية من سوق المعلومات التى سيقوم عليها مستقبلها .

وثمة شيء آخر قبل أن نبدأ : وهو أن الكتاب يمزج بين وجهات النظر التقنية على مستوى العالم وأنه كتب بأسلوب يفهمه التقنيون والإنسانيون . ولو أن الأمر تم خلافاً لذلك لكان معناه رسم صورة لعالم لا يمكن فهمه من أى جانب من هذه الجوانب المصطنعة والمنفصلة المتناقضة . وإنى لآمل وأتمنى أن تبتهج باكتشاف نصفك المنسى داخلك ، وهو لا يزال على قيد الحياة ويتوق إلى بعثه من جديد وإثارته .

وأخيراً فإن العديد من الأمثلة التى أتعرض لها على صفحات هذا الكتاب مستقاة من البيئة المحيطة بى فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا . وينبغى ألا نسيء تفسير ذلك . إذ تحققت بالفعل ابتكارات عظيمة ورائدة فى جميع المحاولات وسوف يواصل العديد من الناس الرائعين فى الكثير من المؤسسات فى أرجاء العالم تحقيق المزيد منها . وسوف أحاول الإشارة إلى كثيرين منهم بقدر الإمكان أثناء متابعة الرحلة ، بالرغم من أننى لن أستطيع أبداً بأمانة تغطية هذا المجال الخصب الضخم ، وقد راعيت استخدام العمل الذى تربطنى به معرفة مباشرة عند شرح الأشكال المتنوعة للتكنولوجيا ، ومن ثم أستطيع أن أنقل لك بمزيج من الدقة والحماس المناسب هذه المحاولات الهامة والنتائج المترتبة عليها . وأعتذر سلفاً عن هذا التحيز الذى لن يغير بأية حال من الأحوال عمق الرسالة أو حجمها .

كان ذلك فى عام ١٩٦٤ ولم تكن ثمة شعرة واحدة رمادية تخط رأسى ، حيث كنت طالباً بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، وأعمل على تنفيذ الحسابات الخاصة بأطروحتى – التى تدور حول واحدة من أوائل أجهزة الكمبيوتر التى تتقاسم المعلومات فى العالم – وهى عبارة عن دماغ مركزى يتصل سلكياً بعدد صغير من الأجهزة الطرفية التى تخلو من الدماغ مما يسمح للأفراد باقتسام قوة التشغيل والذاكرة الخاصة بجهاز الكمبيوتر الرئيسى .

وبالطبع كنت أعمل بالفعل على جهاز من أجهزة اقتسام الوقت فى الطابق التاسع من مبنى تيك اسكوير فى معهد ماساشوستس للكتنولوجيا . وبالطبع كان يتعطل ويعطب كل خمس عشرة دقيقة فى المتوسط . ووقع عطل من هذه الأعطال وحدث تدافع جنونى ، بينما كنت أنا واثنا عشر طالباً آخرون نحاول اجتذاب انتباه جهاز الكمبيوتر .

وها هى أول جريمة من جرائم عصر المعلومات توشك أن ترتكب ، وسوف يقترفها شاب محبط عمره ثمانية عشر عاماً وسيترتب على ذلك لومه وتبرئة ساحته كما يأمل البعض ، بيد أنه قبل الاستطراد فى وصف هذا الانتهاك التاريخى ، الذى ينبغى مع ذلك إنهاء مضاعفاته والقضاء عليها ، دعنا نقوم فى عجالة باستعراض الظروف التى أدت إلى ذلك .

كانت نظم اقتسام الكمبيوتر [1] التى ابتكرها جون مكارثى الذى يعمل الآن فى جامعة ستانفورد ، وفيرناندو كورباتو الذى يعمل فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا فى أوائل الستينيات بمثابة الخطوط التمهيدية للعبة تتحرك بسرعة أدت بعد ذلك بعقود ثلاثة إلى ظهور سوق المعلومات ؛ إذ عملت هذه الآلات لأول مرة على إيجاد تجمع من أناس يركزون نشاطاتهم حول جهاز الكمبيوتر ، وحتى برغم أن هذا التجمع كان صغيراً ، إلا أن أيام اقتسام الوقت كانت بمثابة المؤشرات الأولى لما قد يحدث حينما يشكل ملايين من الناس ومعهم أجهزتهم الكمبيوترية مجتمعات سوق معلومات القرن الحادى والعشرين . ويتم كل يوم إعادة اكتشاف العديد من الأشياء المثيرة التى لاحظتها مجموعة صغيرة من الباحثين فى هذه الأيام ، وذلك مع تحول أعداد كبيرة للغاية من الناس إلى سحر الأجهزة الشخصية وشبكات الكمبيوتر. وكانت بعض هذه التجارب المبكرة خصبة وثرية لدرجة أنها لم تظهر بعد فى المحيط الراهن .

وكان اقتسام الوقت بمثابة إشراقة فجر جديد لليل دام خمسة عشر عاماً طويلة كان يتعين خلالها على كل من يريد استخدام جهاز الكمبيوتر لحل مشكلة ما أن يثقب عدة مئات من البطاقات الورقية ، ثم يرتبها ويغذى بها قراء البطاقات فى هذا الكمبيوتر ، ثم الانتظار ساعات طويلة للحصول على النتائج . وبدأ استخدام اقتسام الوقت كوسيلة لتعظيم قيمة أجهزة الكمبيوتر الرئيسية الكبرى المكلفة ، التى كانت تكلف نحو ٥ إلى ١٠ ملايين دولار وفقاً لقيمة الدولار الحالية . وكان من المنطقى اقتصادياً تحويل انتباه الآلة بطريقة مسلسلة ، وتوزيعه بين حوالى ثلاثين شخصاً يجلسون أمام أجهزتهم الطرفية ، التى كانت فى البداية مجرد آلة كاتبة خرقاء فى حجم مكتب صغير تحولت بعد ذلك إلى جهاز طرفى فعلى له شاشة ويبدو كالجهاز الشخصى الحالى . وكان من المفترض أن يكون الكمبيوتر من السرعة بحيث يشعر كل مستخدم بأنه يحظى بكامل اهتمام الآلة وقوتها ، كذلك النوع من الاهتمام الذى يبديه أى جرسون ذكى سريع الحركة وهو يخدم عدة موائد فى وقت واحد .

(١) نظم اقتسام وقت الكمبيوتر : يقصد بها نظم الكمبيوتر التى تتيح استخدام أكثر من شخص للبرامج والبيانات فى وقت واحد . (المترجم)

وفى الواقع لم يكن الكمبيوتر سريعاً ، وكان الناس الذين يستخدمونه يطلبون إليه بذل جهد شاق ، ونتيجة لذلك كان يتعين على الناس أن ينتظروا نصف دقيقة أو أكثر عقب النقر على مفتاح الإدخال حتى يحصلوا منه على الرد . ومن المؤكد أن الانتظار نصف دقيقة كان أقصر كثيراً من الانتظار ست ساعات فى أيام البطاقات المثقبة . ذلك أننا استبدلنا جيادنا بالسيارات . ولكن بمجرد أن تعتاد على التفاعل مع الكمبيوتر ، تتغير توقعاتك . وكان هذا التأخير يماثل الضغط على بدال السرعة والانتظار نصف دقيقة قبل أن تنطلق السيارة .

وكما كان متوقعاً ، قرر كبار الموظفين المغرورين نافدى الصبر من العاملين فى المؤسسات البحثية الجامعية أنه ينبغى منح الأساتذة والأفراد المتميزين سلطة إبعاد الطلبة وغيرهم من الأشخاص الأقل شأواً عن الكمبيوتر من خلال الترسيخ وحده . فإذا تم تشغيل الكمبيوتر المضيف وربط الأستاذ ويندبار به ؛ فسوف يتم فصل الأجهزة الطرفية الخاصة بالطلبة على الفور. وكانت تسيطر على الطلبة من أمثالى أحلام يقظة قوية تدعوهم للانتقام خاصة حينما كنا نفاجأ دون سابق إنذار ، بظهور الرسالة المطبوعة التالية : "لقد حل محلك مستخدم مميز" وأصبحت لوحة مفاتيحنا جثة هامدة .

وفى ظل هذه البيئة المعلوماتية - الإقطاعية للذين يملكون والذين لا يملكون قام ذلك الشاب الهائج الذى يتمزق غيظاً والبالغ من العمر ثمانية عشر ربيعاً والذى سنطلق عليه اسم بن بيتدل بالتسلل فى هدوء ذات ليلة إلى الحرم الداخلى لحجرة الكمبيوتر التى تخزن بها الأسماء والمستخدمون المميزون . وما أن توصل إلى الملف الذى يضم كلمة السر ، حتى شرع بن ، روبن هود العصر الحديث ، فى تغيير أسماء الأشخاص المميزين واستبدالها ، ومن ثم أصبح الناس الأقل شأواً قادرين على طرد الإقطاعيين المميزين . وقد لاحظت ذلك بدهشة وابتهاج صبيحة اليوم التالى حينما استطعت أنا وزملائى الطلاب الدخول وطرد أساتذة الكلية ، بما فيهم كمبيوتر مدير المعمل . وبعد أن غمرنا إحساس بالعجب والابتهاج والحبور والتفكير ملياً فيما قد ينطوى عليه حقاً هذا النوع الجديد من الغش ، دعت إدارة المعمل إلى عقد اللقاءات الحتمية لتتخذ قراراً بشأن مصير هذا الشاب . وكان من الضرورى برغم كل شىء وضع النموذج الصحيح . وانتهى الأمر بتوبيخ مخفف إلى بن ، وميلاد جرائم الكمبيوتر .

ولكن لم يتم بعد استيعاب هذا الدرس ، درس إقطاعية المعلومات الذى تسيطر عليها حفنة من الأمراء والذى لا يقبله خدام مجتمع الكمبيوتر ، ففى عام ١٩٩٥ اقترح الكونجرس

الأمريكي فرض قواعد رقابية صارمة على خدمات المعلومات المتصلة والخدمات ذاتها حاولت التحكم في المحتوى الفعلى للمناقشات المدرجة على اللوحات الإعلانية لمجتمعاتها الإلكترونية متعللة في ذلك بالذوق السليم . وقد واجهت هذه الإجراءات احتجاجات شعبية عاصفة ، فتراجعت الشركات في هدوء . ومما يدعو للسخرية أن الكونجرس حينما أقر التشريع الذى حاول إخضاع نشر النصوص والصور الإلكترونية الضارة للمراقبة ، قامت إحدى شركات تقديم الخدمات المتصلة بتعميم خلفيات شاشات مشتركيها كنوع من الاحتجاج على ذلك ، وتكرر المشهد نفسه مرة أخرى عام ١٩٩٦ فى استراليا إذ إن بارونات المعلومات الذين يتمتعون بمكانة تسمح لهم بجمع الأموال من مستخدمى خدماتهم أو من نشاطات مستخدمى هذه الخدمات كان يجب أن يقفوا على أهبة الاستعداد تحسباً للثورة التى تنتظرهم يقيناً إذا حاولوا الاستفادة من سلطتهم ، وكان على السياسيين أن يلاحظوا ذلك أيضاً .

ولم تكتشف جميع "جرائم" عصر اقتسام الوقت ، ولصالح هذا الكتاب اعترف لى «توم نايت» الذى يعد الآن أحد الباحثين البارزين المميزين فى معمل الذكاء الصناعى بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، أنه منذ ثلاثين عاماً أتاح لأى مستخدم القدرة خلسة للحصول على مزايا أعلى بكتابة الأحرف Getcom بعد اسمه عند بداية التشغيل . ولم يكتشف انتهاك توم للنظام مطلقاً . وقد يبدو ذلك اختراقاً بسيطاً ولكنه يقودنا إلى درس آخر هام : هو أن كثيرين يحاولون بالفعل ارتكاب جرائم كمبيوترية فى سوق المعلومات وأنه لن يتم الكشف عن بعضها على الإطلاق . وسوف نتحدث بإسهاب عن جرائم الكمبيوتر ووسائل مكافحتها .

ويعد ظهور القوة الرئيسية التى تدفعنا نحو سوق المعلومات من أهم الأشياء التى شهدها عصر اقتسام الوقت بالمقاييس الراهنة . والمتمثلة فى الانتقال التاريخى المطرد من المشاركة فى التكلفة الباهظة لجهاز الكمبيوتر إلى المشاركة فى المعلومات . وقد بدأ ذلك حينما شارك أساتذة الكليات مع زملائهم فى الأوراق وبرامج الكمبيوتر التى وضعوها . وسرعان ما تم التوسع فى ذلك ليشمل قوائم المطاعم وأنواع النبيذ الشهيرة وقوائم سائر الاهتمامات المشتركة ؛ حيث يستطيع الناس تقديم تجاربهم الشخصية المتراكمة إلى سائر أفراد المجتمع .

ويلاحظ أن أهمية المجتمع الذى بدأ يتشكل حول آلة اقتسام الوقت لم تتضح لنا فى حينها . إذ كنا مفتونين للغاية بالعالم الجديد الذى ننقب داخله وكنا نستمتع أيما استمتاع بألعاب مجتمعنا الإلكترونى . ففى لعبة حروب المتاهة تستطيع قيادة عربتك إلى جوار الآخرين الذين

يقودون سياراتهم عبر المتاهة ، من خلال الجلوس فى استرخاء أما لوحة مفاتيحك وشاشة العرض . وحينما يجىء دورك وتفاجأ بأحدهم أمامك ، فذلك يعنى لحظة التصويب . ويفوز السائق الأسرع استجابة .

وفى شكل مختلف للعبة الكلمات بركويكى Perquachoy ، يختار جهاز الكمبيوتر المضيف عشرة أحرف بطريقة عشوائية ويعرضها على شاشات جميع المشتركين فى اللعبة . ويكون أمامنا جميعاً ثلاث دقائق لنكون خلالها أكبر عدد نستطيعه من الكلمات الإنجليزية . وحينما يتوصل أحد المتسابقين إلى إحدى الكلمات بعد فترة توقف طويلة ، يعقب ذلك فيض من النشاط المفاجئ واندفاع الجميع نحو انتحال مختلف الكلمات .

وهناك أيضاً لعبة سباق الخيل ، التى ابتكرها تلميذى ستيف وارد للكمبيوتر الخاص بقدرات الأطفال ، وقد أصبح ستيف بعد ذلك أستاذاً ذائع الصيت . وكان الأطفال يقومون خلال الأسبوع بمقايضة الجياد لأغراض التربية والتوالد . إذ كان هذا البرنامج المبتكر يضمن عند تخطى جوادين أن يرث المهر أو المهرة معظم الصفات الوراثية للأبوين بشكل عشوائى مع ظهور بعض أنواع السلوك التى لا يمكن التنبؤ بها فى الوقت نفسه وكان بعضها إيجابياً وبعضها سلبياً. وكان على الأطفال أن يتكالبوا على استئجار أسرع الجياد من أقرانهم ليدمجوها مع أفضل الجياد لديهم لإنتاج نسل صالح للسباقات الحقيقية . وكان عليهم أن يساوموا ويدافعوا ويختاروا للحصول على هذه الخدمات ، وكانت حساباتهم المصرفية الكمبيوترية ترتفع وتنخفض . وكان الأطفال ، الجالسون فى بيوتهم فى دائرة نصف قطرها عشرة أميال ، يلتقون يوم الأحد من خلال أجهزتهم الطرفية للتسابق بأفضل ما لديهم من جياد . ثم انتظر الحدث العظيم ببطء وبشكل مزعج وظهر فى حلبة سباق على شكل حدوة حصان على شاشات عرض الجميع . ولكنه كان سباقاً فعلياً ، بكل ما ينطوى عليه ذلك من ارتفاع نسبة الأدرينالين فى الدم والصراخ الذى يمكن أن تتوقعه وهتاف الأطفال لجيادهم وتشجيعهم لها لكى يفوزوا بالجائزة .

وكانت القوى الاجتماعية المحركة واقعية لدرجة ظهور لص جياد عند إحدى نقاط السابق . وكان هو أحد أبناء العاملين بالكلية ، حيث قام خلسة بالتسلل إلى ملفات الكمبيوتر الخاصة بالأطفال الآخرين وسطا على أسرع جواد بالفعل لتربيته مع جواده . إلا أنه تم الإيقاع به فى النهاية وعاقبه والده بحرمانه من استخدام الكمبيوتر لفترة طويلة .

وبينما كنا نمارس هذه الألعاب وننخرط فى محاولاتنا الأخرى الجادة ، بدأ سلوكنا يتغير من

مجرد مجموعة من الأفراد يستخدمون كمبيوتر اقتسام الوقت لإنجاز احتياجاتنا إلى مجتمع من الناس تتمحور نشاطاتهم حول جهاز كمبيوتر . وكان ذلك أصل بداية أخذ ما يحدث على نطاق عالمي في الوقت الراهن أى سوق المعلومات . وأقول بداية لأن هناك الكثير سوف يحدث لاحقاً . وحتى فى العالم الصغير للألعاب يلاحظ بالمقارنة أن التفاعلات التى تشهدها شبكات الكمبيوتر الحالية تبدو خامدة بلا حياة على الإطلاق . وينبغى مع ذلك أن يمر معظم المستخدمين بتجربة خوض لعبة جماعية حقيقية . والألعاب بدورها تنتظر بتؤدة إعادة اكتشافها فى بيئة تسمح بامتناع الآلاف بدلاً من عشرات المستخدمين فقط ، بعد إضافة الصورة الملونة والصوت والسرعة العالية .

والأمثلة القليلة التى أشرت إليها قد لا تسفر عن بيئة مجتمع فترة اقتسام الوقت التى بدأت تتشكل بين بعض الجماعات فى بيركلى ومعهد كارينجى ميلون وجامعة ستانفورد ومعهد ماساشوستس للتكنولوجيا . وعقب تناول العشاء فى أمسية تقليدية من أمسيات الأسبوع ، كان بعضنا يلتقى معاً عبر النظام لنكتب من مكاتبنا وغرف معيشتنا . وكنا نتبادل الملاحظات أو بعض الأحاديث على الخط المباشر، وكان كل منا يستطيع قراءة ما كتبه الآخرون. وكان بإمكانى عندئذ أن أقوم مع آخرين بالانضمام إلى إحدى الألعاب الدائرة أو العمل على الأجهزة فى جميع الأمسيات ، فقد كان بإمكاننا تنبيه البعض من خلال إيقاظ أجهزتهم الطرفية برسالة صوتية، وكانوا عادة ينضمون إلى النشاط المعروض أياً كان نوعه. وكانت معظم هذه النشاطات مباريات قوية متكافئة . ولم ينظر أى منا إلى هذه المدخلات على أنها انتهاك للخصوصية ، فإن كنت مشغولاً سوف تقول ببساطة إنك مشغول ، وعندئذ سيتركك الجميع وشأنك .

وقد تعلمنا من عصر اقتسام الوقت حديث العهد أن الناس يقدرون تماماً القدرة على تكوين رابطة تلتزم باقتسام المعلومات وأنهم على استعداد لدمج وتوحيد نشاطاتهم الجديدة القائمة على المعلومات فى حياتهم اليومية . وربما كان ذلك أكبر درس تخرج به للمستقبل ، وهو أن الناس سيجدون سوق المعلومات مقبولة اجتماعياً ومهنياً ، بل ومرغوباً فيها أيضاً .

لا مزيد من الحافلات (الأتوبيسات)

لقد ظهرت أجهزة الكمبيوتر الشخصية فى أوائل الثمانينيات ولم نعد بحاجة إلى اقتسام آلة مع آخرين بسبب ارتفاع التكلفة . إذ أصبح الحصول على آلة خاصة مثل اقتناء سيارة : ذلك

أنك لن تضطر إلى انتظار الأتوبيس ، ناهيك عن التعرض للزحام القاتل فى الشوارع ، بيد أن أجهزة الكمبيوتر المستقلة لم تكن تستطيع اقتسام المعلومات بسهولة بسبب الإمكانيات التقنية المحدودة . إذ بمجرد أن يستقل الناس سياراتهم ويشرعون فى قيادتها ، ينعدم وجود آخرين إلى جوارهم ليشاركوهم الحديث أو اللعب . وقد جاءت المكاسب التى تحققت فى مجال تكلفة أداء أجهزة الكمبيوتر على حساب فقدان مجتمعاتنا التى تتصل بها مباشرة .

وقد بدأ الباحثون فى أرجاء العالم فى معالجة التقنيات التى تجعل عملية الاقتسام على نطاق واسع أمراً ممكناً ، بيد أن الجميع لم يفكروا فى إمكانية ربط أجهزة الكمبيوتر المستقلة معاً بفاعلية . بل إن شركة آى بى إم IBM نفسها التى تستفيد من بيع الأجهزة الشخصية ، لم تستطع تصديق إمكانية إبدال الكمبيوتر الرئيسى ونهاياته الطرفية بأجهزة شخصية موزعة دون أن تكون هناك هيئة مركزية تشرف عليها .

وفى أثناء عشاء عمل أقيم فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا فى عام ١٩٧٨ ، سأل الراحل بوب نويس ، أحد مؤسسى شركة إنتل Intel التى كانت لا تزال آنذاك شركة صغيرة تسعى لدمج وحدات التشغيل حديثة النشأة الخاصة بالجوانب الشخصية داخل شريحة كمبيوتر واحدة - سأل بوب أيفانز ، مدير أحد أقسام شركة آى بى إم IBM الكبرى ، ماذا ستفعلون حينما تنتشر فى العالم وحدات التشغيل بالغة الصغر ويقوم الجميع بصنع أجهزتهم وتوزيعها حولهم ؟ وقطع الصمت المخيم الذى أعقب ذلك لبرهة وجيزة رد أيفانز وهو يلوى لسانه قائلاً: "أعتقد أننا سوف نشهر إفلاسنا ونتوقف عن العمل" . فانفجر جميع من فى الغرفة فى الضحك. إذ لم يتخيل أحد أن يتم تسريح آلاف العاملين فى شركة آى بى إم IBM وغيرها من الشركات العاملة فى تصنيع الحاسبات الكبرى بعد ذلك بسنوات ، بعد أن رفضت بعناد الاعتراف بالتحول الذى يشهده العالم أجمع من استخدام بضع آلات إلى أعداد هائلة من الآلات الصغيرة نتيجة التطور المتسارع فى صناعة وحدات المعالجة بالغة الصغر التى أدخلتها شركة إنتل وآخرون .

وانخرطت أنا وزملائى فى جدل ساخن مع ممثلى شركة آى بى إم IBM حول التفاعل الذى قد ينشأ بين أجهزة الكمبيوتر المتصلة والمستقلة ، الذى بدأ فى عام ١٩٧٧ . وكان أقصى ما سلموا به هو أن هذه الأجهزة الطرفية الكئيبة التى تتدلى من الجهاز الرئيسى "المضيف" سوف تزداد ذكاء وربما تستطيع يوماً ما أن تصبح مساوية للجهاز الرئيسى (وكانوا يشيرون إلى هذه

النقطة تحديداً بشىء من التشكك حتى بدا كما لو أن ذلك لن يتحقق) . وكنا نؤمن بدلاً من ذلك بأن البدء من المساواة التامة سيؤدى بنا إلى الحصول على نتائج أفضل بل ونتائج مختلفة أيضاً .

وفى أوائل عام ١٩٧٦ كان معملنا لعلوم الكمبيوتر قد حدد لنفسه هدفاً لتحقيق نفس مستوى الاقتسام والتنسيق السائد بين الآلات المستقلة الموزعة والذى أتاحته حسابات اقتسام الوقت عشرة أعوام . ومن سوء الحظ أننا لم نحقق هذا الهدف آنذاك بل ولم يحقق أحد غيرنا رغم كل الإعلانات الطنانة التى كانت تشير إلى عكس ذلك . وقد أضحت الحاسبات الشخصية فى الوقت الراهن متشابكة بالقدر الذى يسمح بتشغيل شبكة الوب وتبادل الوثائق وإرسال البريد الإلكترونى - وهى خدمة مفيدة تعتمد على التنقية البحتة تسمح بنقل الرموز غير المفسرة من آلة إلى أخرى ، والفرق بين جهاز كمبيوتر اقتسام الوقت وشبكة من الأجهزة الشخصية يماثل الفرق بين شركة تفرض إنجاز كل ما يحدث فيها عبر المدير العام التنفيذى وشركة أخرى يتعامل فيها الموظفون مع بعضهم البعض مباشرة . والشركة الأولى تدار باحتكام أكبر من الشركة الثانية بيد أنه لا أمل فى أن تنمو وتتطور إلى ما هو أكبر من عدد العاملين الذين يديرهم شخص واحد .

وقد عمل الكمبيوتر الشخصى على إضعاف روابط المجتمع التى كانت قد ترسخت فى عصر اقتسام المعلومات . ولكنه كان خطوة ضرورية لكسر النزعة التى أوجدتها الحاجة لوجود آلة مركزية تقوم بتنسيق أعمال الناس الموزعة على الآلات الطرفية ومراقبتها . وسوق المعلومات هى الخطوة التالية . فسوف تعمل من جديد على صياغة فكرة المجتمع ، وسوف يتم ذلك هذه المرة بين ملايين البشر الجالسين أمام آلات قوية . وسوف يسجل المؤرخون أن العالم انتقل من عصر أوتوقراطية الكمبيوتر إلى عصر ديموقراطية الكمبيوتر .

أغنية الإغراء التجارية :

لقد بدأ البعض يلاحظ الدلالات الاقتصادية لمجتمع مترابط عبر الشبكات حتى قبل رسوخ فكرة الحاسب الشخصى وتأصلها . وقد بذلت جهود عديدة فى منتصف السبعينيات للاستفادة من بلايين الدولارات التى يمكن توفيرها إذا أمكن دمج أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال معاً بطريقة ما . وبدأت شركة الاتصالات السلكية واللاسلكية والهاتف الأمريكية AT&T فى

بوظيف أرباحها في مجال التليفونات في أعمال الكمبيوتر . وقررت شركة أي بي إم IBM القيام بالعكس انطلاقاً من دفاعها المباشر عن النفس إذ أنشأت شركة مساهمة مع شركتي كومسات وايتنا ، وأنفقت الشركات معاً أكثر من بليون دولار بالسعر الحالي لإطلاق قمر صناعي لنظم الأعمال ، وكان بمثابة مشروع تجاري مشترك لخدمة الاتصالات الخاصة بالخطب والبيانات والصور بين مجالات الأعمال المختلفة في أرجاء العالم .

وكانت المحاولات الأولى مثل نظم القمر الصناعي الخاص بالأعمال تقوم على أنه يمكن تمثيل الصوت وبيانات الكمبيوتر رقمياً ونقلها عبر نفس الأنبوب ، وهو قمر صناعي في هذه الحالة . وبدأت شركات التليفونات والكمبيوتر ترى نشاطاتها وقد التقت معاً في نقطة واحدة على نطاق واسع ، وكان من الطبيعي أن يروا العشب وقد ازداد اخضراراً في فناء جارهم .

ولم يحالف التوفيق هذه الجهود . إذ إن تجرد شركة ايه تي & تي AT&T وتعريتها ظاهرياً، دفعها إلى التخلي عن أعمال الكمبيوتر مما دفع بدوره شركة آي بي إم IBM إلى الخروج من مجال الاتصالات ، وكان السبب الحقيقي وراء فشل هذه المشروعات التجارية الأولى ، وكذا المشروعات المماثلة لها في أوروبا ، هو أنها دخلت مجالات لا خبرة لها فيها ، كانت تطمح إلى تقديم كل شيء : من البرامج والأجهزة ووسائل الاتصال والخدمات . ويعد ذلك درساً تاريخياً هاماً آخر ينبغي وضعه في الاعتبار ، ولم تتخل الشركات في التسعينيات عن إهدار مبالغ طائلة من الأموال على مشروعات مماثلة غير ناجحة ، فقد كانت الصفقات الأولى بين شركات الدعاية الكبرى وشركات الكوابل التليفزيونية وشركات الاتصال تهدف إلى تقديم بنية أساسية وخدمات شاملة إلى عملائها وكان ذلك شيئاً سخيفاً ومضحكاً تماماً مثل إعلان إحدى الشركات أنها "ستمهد الطرق السريعة وتصنع السيارات ونظم الإشارات والتحذير وتقدم الخدمات وتقيم الاستراحات على الطرق اللازمة لنظام النقل الحديث المتكامل من أجل توفير الراحة لك ولأسرتك ؟" .

وبالإضافة إلى عدم الالتزام بما تعهدت به ، غالباً ما تعمل إحدى الشركات التي تطمح إلى هذا الهدف العريض إلى خلط دورين هامين : خلق سوق يتم فيها بيع وشراء المعلومات، وتبادلها مقابل تقديم السلع والخدمات التي يتم الاتجار فيها . وهناك تعارض تام بين هذين الدورين مثل إنشاء سوق سمك وبيع السمك ، وتحسن شركات اليوم صنعاً إذا قررت الجانب الذي تود البقاء عنده من جانبي هذا السياج .

وفى الوقت الذى كان فيه رجال الصناعة يحاولون تخطى الحدود والنظم فى أواخر الثمانينيات ظهرت فى الأفق «مرافق المعلومات» المعروفة أيضاً فى الوقت الراهن باسم مقدمى الخدمات . وأخذت شركات مثل كمبيو سيرف ، وبرودجى ، وداو جونز ، . وأخيراً أمريكا أون لاين فى تقديم المعلومات التى رأت أن أعداداً كبيرة من العاملين فى المكاتب وسكان المنازل قد يحتاجونها ويستطيعون الحصول عليها بسهولة عبر التليفون ودفع ثمن ذلك كله : مثل أسعار البورصة وتحليل أداء الشركات ، واسترجاع المقالات الصحفية المنشورة ومعلومات السفر والبريد الإلكترونى ولوحات الإعلانات الإلكترونية التى يستطيع الناس من خلالها استقبال وإرسال رسائل من وإلى كثيرين . ثم تضخمت هذه العروض بعد ذلك : إذ ظهرت خدمات حجز الفنادق والطائرات وبعض خدمات التسوق المحدودة ومجموعات المحادثة التى يتم من خلالها إجراء محادثات فى الوقت الحقيقى من خلال الكتابة على الكمبيوتر ، بل كذلك البرامج التى يمكن نسخها ونقلهاب إلى جهازك الشخصى واستخدامها بعد ذلك . وقد كانت هذه النشاطات مفيدة بدرجة تبرر دفع اشتراك شهرى مقابل هذه الخدمات يتراوح بين عشرة وعشرين دولاراً .

وقد اتخذ المرفق الوطنى الفرنسى للتليفونات ، ممثلاً فى شركة فرانس تلكوم ، التى بدأت العمل فى أوائل الثمانينيات ، لنفسه منهجاً مختلفاً بتقديم خدمة أطلق عليها تيلى تل ، والتى أصبحت معروفة بعد ذلك باسم أجهزتها الطرفية الشهيرة باسم مينى تل. وبحلول منتصف التسعينيات كان هناك ٦ر٥ مليون جهاز طرفى مركب إلى جوار التليفون فى المنازل والمكاتب والأماكن العامة، تدعمها شركة فرانس تلكوم باستثمارات أولية تتراوح بين ٢ر٣ بلايين دولار. إذ باستخدام رقم تليفونى واحد والنقر على خمسة مفاتيح، يستطيع أى مستخدم الوصول إلى أى شخص فى قائمة خدمات المينى تل المختلفة المتزايدة التى بلغت ٢٣ ألف خدمة مختلفة (فى عام ١٩٩٦). وتعد خدمة الصفحات البيضاء والصفراء الإلكترونية من أشهر هذه الخدمات - والتى كانت بمثابة خدمة معقولة منذ إنشاء المينى تل وإحلالها محل أدلة التليفونات الضخمة. وأعقبت ذلك جميع الخدمات الخاصة بمواعيد السفر والنقل بالطائرات والسفن والشاحنات والقوارب وحجز تذاكر القطارات والمسارح وجميع الأحداث بمختلف أنواعها، وكذلك إدارة الحسابات المصرفية الشخصية والنواحى العاطفية بالطبع، مما يذكرنا بأن سوق المعلومات تعكس بالضرورة الطابع الإنسانى.

وكانت قيمة فواتير هذه الخدمات تضاف إلى فاتورة تليفون المشترك إذا كانت هذه الخدمات

فى شكل معلومات وإلى بطاقة ائتمانه إذا كانت فى شكل سلع تم شراؤها. وقد بدأ منذ عام ١٩٩٦ استخدام البطاقات الذكية، التى سنتعرض لها بالدراسة والشرح فى الفصل الرابع، وللتحقق من هوية المستخدم لتجنب المخاطر الأمنية لأرقام بطاقات الاعتماد التى تنتقل عبر الأسلاك. وتسعى شركة فرانس تلكوم فى الوقت نفسه إلى توسيع مجال شبكة المينى تل التى تعتمد على النصوص المكتوبة لتشمل نقل الصوت وصور الفيديو. وبرغم أن ذلك يعد خطوة هامة بلا أدنى شك فإن ذلك يعد عنصرا هاما بأية حال من شأنه أن يحول هذه الخدمة إلى سوق معلومات حقيقية. ولم تحقق شبكة المينى تل ذلك بالفعل، لأن شركة التليفونات الفرنسية تحتفظ لنفسها بدور الوكيل الرئيسى.

ويقوم مقدمو الخدمة الأمريكيون بالشىء ذاته، فالشخص الذى يقوم بتسوية قضايا التأمين فى فرجينيا بيتش لا يستطيع تقديم خدماته من خلال شركة أمريكا أون لاين. ومشغل قاعدة بيانات فى سان أنتونيو لا يستطيع توزيع معلوماته الممتازة عبر كمبيوسيرف. فهذه المرافق ليست مجهزة لتعمل كسوق لعرض سلعك ولا تدعم، حتى لحظة إعداد هذا الكتاب، بالتكنولوجيا اللازمة للقيام بهذه الخدمة. وعلى أية حال، إذا كانت الخدمات التى تود بيعها بدرجة كافية، فإنك تستطيع بيعها لهم بسعر الجملة أو عرضها للبيع من خلالهم. حيث يقومون عندئذ بإعادة بيعها إلى المشتركين لديهم بسعر التجزئة أو السماح لهؤلاء المشتركين بالاتصال بخدماتك. وليس ذلك أمراً حسنًا بالقدر الكافى. إذ ينبغى لسوق المعلومات أن تتيح لأى شخص إمكانية بيع وشراء منتجاته أو منتجاتها وتبادلها دون الحاجة إلى التسجيل لدى سلطة مركزية أوالخضوع لرقابتها.

وبرغم الإمكانات المحدودة لشبكة المينى تل، إلا أنه كان لها سبق الريادة بين العاملين فى مجال مرافق المعلومات والقيام بدور الوسيط فى تقديم الخدمات. ومع ذلك لا يتوافر لديها ولدى أى من مقدمى الخدمة الآخرين العدد الضخم اللازم من المشتركين لتقديم الخدمة على مستوى العالم. ونتيجة لذلك بدأت شركات المرافق فى عقد صفقات مع بعضها البعض وبدأت فى تقديم خدمات الاتصال بالإنترنت وشبكة الوب فهل سينتهى بها الأمر إلى الفوز فى سوق معلومات المستقبل. لست أعتقد ذلك بل الأحرى أن ينتهى الأمر إلى الوقوف على قدم المساواة مع المخازن الكبرى ومراكز التسوق الكبيرة فى اقتصاد حر أكبر، بحيث يتم توفير مختلف أنواع المنتجات والخدمات فى مكان واحد. خاصة للناس الذين لا يميلون إلى التجوال فى الأسواق لشراء جميع احتياجاتهم. وإذا تحقق ذلك فقد يصبح لها حصة من السوق تماثل حصة فى المحلات التجارية التقليدية من إجمالى سوق السلع، وستكون أقل من عشرة فى المائة تقريبًا.

الإربانت والإنترنت وشبكة الوب

ينطوى فهم سلسلة الإربانت ، الإنترنت ، وشبكة الوب على معرفة كيف وصلنا إلى ما نحن فيه اليوم وكيف سنواصل حفظ هذا التطور الذى سيقودنا إلى سوق معلومات الغد، وهذا هو الأهم.

لقد كان اقتسام الوقت بداية القفزة التى بدأت عقب الإطلاق المفاجئ لسفينة الفضاء السوفيتية سبوتنيك فى عام ١٩٧٥، حينما أنشأت وزارة الدفاع الأمريكية وكالة أبحاث المشروعات المتقدمة أو (أربا)، لتدعيم الأمن القومى من خلال الأبحاث بعيدة المدى. ورأت وزارة الدفاع الأمريكية أن الكمبيوتر الذى كان ولايزال أحد الأشياء الغريبة فى المعامل، قد ينطوى على بعض الأهمية للقيادة والتحكم العسكرى. بيد أن مدير مكتب تقنيات معالجة المعلومات فى الوكالة، الراحل ج. س. رليكلايدر، كانت لديه نظرة أكثر شمولاً. إذ تنبأ ليكلايدر، وهو عالم نفسي، بميلاد عصر جديد يعمل فيه كل من الناس وأجهزة الكمبيوتر معاً فى توافق. وكانت هذه فكرة ثورية ومنافية للعقل فى نظر كثيرين . وأنا أتذكر جيداً كيف أطلعنا ليكلايدر على هذه الأفكار فى حديث جرى بعد عشاء أحد أيام عام ١٩٦٤. وكان العلماء المحترمون يغمزون بأعينهم، ويأتون بأيديهم بحركات تنم عن السخرية المكتومة. وظل هذا التصرف ثابتًا دون تغيير، وكان بمثابة درس لنا جميعًا حينما واجهنا التطورات الجديدة، فنادراً ما كان أى ابتكار رئيسى يحظى بالترحيب عند ظهوره لأول مرة ومع ذلك فإن الجميع يتفقون بعد فترة من الزمن أنها «كانت دون شك فكرة عظيمة منذ البداية»، كما يقول الفيلسوف آرثر شوبنهور. لقد تم إنشاء معملنا لعلوم الكمبيوتر ذاته بتمويل من (أربا)، وقد انعكس هذا الغرض فى اسمه، مشروع ماك (وهى اختصار كمبيوتر متعدد النفاذ) ، كما اختارت أربا جامعتى ستانفورد وكارينجى ميلون، بالإضافة إلى عدة هيئات أخرى، لمواصلة البحث فى الآفاق الجديدة المثيرة لحاسبات اقتسام الوقت وجعلها تعمل بقدر أكبر من الذكاء. وكانت الملايين العشرة أو نحوها (بقيمة الدولار الحالية) التى تخصص سنويا لكل مجموعة توجه لإجراء الأبحاث الأساسية وأصبحت قوة رئيسية فى تطور تكنولوجيا الكمبيوتر.

وحينما كنت طالبًا فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا تبينت أن حظى قد جاء فى إحدى الجامعات الثلاث التى ستمولها وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة، وكان من حسن طالعى أيضًا أننى التحقت بالكلية فى عام ١٩٦٤ ، وأصبحت بعد عشر سنين مديراً لمشروع الكمبيوتر متعدد النفاذ (ماك) والذى بدلت اسمه إلى معمل علوم الكمبيوتر وبحيث لا يكون أشبه بالهمبورجر

وإنما أقرب ما يكون إلى معمل للبحوث. وأعتبر ذلك أكثر الأوراق حظًا فى حياتى المهنية، إذ منحنى ذلك أنا وزملائى مزية نادرة للنضج والوقوف على قدم المساواة مع مجال الكمبيوتر المثير بدرجة صارمة والتعجب من قدراته.. مع إحساسنا فى الوقت نفسه بأننا أيضًا نمسك بدفة توجيه الأمور.

وقد كانت مساهمة وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة (أربا) فى عالم المعلومات الجديد مساهمة مثيرة ومذهلة. ونستطيع أن ننسب الفضل لاستثماراتها فيما يقرب من نصف أو ثلث الابتكارات الكبرى التى تحققت فى علوم وتكنولوجيا الكمبيوتر. وكان ذلك يشمل اقتسام الوقت وشبكات الكمبيوتر ولغات البرمجة البارزة مثل لغة ليسب[1]، ونظم التشغيل مثل نظام ملتيكس (الذى أدى إلى ابتكار نظام يونيكس)[2]، والذاكرة الافتراضية ونظم أمان الكمبيوتر، ونظم الكمبيوتر المتوازية، ونظم الكمبيوتر الموزعة، وأجهزة الكمبيوتر التى تتعرف على صوت الإنسان، ونظم الرؤية، والذكاء الاصطناعى، ومحاولة فهم ومحاكاة الذكاء البشرى بوساطة الآلة، كما قدم العالم التجارى رقائق وحدات التشغيل بالغة الصغر (التى صنعتها شركة انتل) وتحولت أجهزة الكمبيوتر من أجهزة معملية إلى أجهزة تباع للجمهور (بوساطة شركة ديجيتال ايكويبمنت) وظهر الكمبيوتر الشخصى (على يد شركات زيروكس وآبل وآى بى إم IBM وفق هذا الترتيب!) وقامت الصناعة (من خلال شركة ميكروسوفت بشكل خاص) بتطوير البرامج المغلقة صغيرة الحجم التى اعتبرناها جميعًا شيئًا مسلمًا به اليوم. وتشمل الأرباح الاقتصادية لكل هذه الابتكارات عشرة فى المائة من الاقتصاديات الصناعية فى العالم، أى ما قيمته حوالى بليونى دولار سنويًا فى جميع أنحاء العالم. وهو عائد ليس بالقليل - إذ يمثل مائة ألف فى المائة - بالنسبة للبليون دولار (حسب القيمة الحالية للدولار) التى أنفقتها وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة على أبحاث الكمبيوتر وخلال سنواته الأولى لتمويل «نصف» هذه الابتكارات.

وبعض «القصص» التى تروج هناك توحى بأن الخطوة التالية الكبرى وهى إنشاء الإربانت قام بها العسكريون لتقليل إمكانية تعرض مواقع المعلومات المركزية للخطر. ويبدو ذلك صحيحًا ولكنه مجرد جزء من الحكاية. إذ أن نجاح تكنولوجيا اقتسام الوقت أدى إلى فرض ضغوط مالية ضخمة على وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة، فقد طالبت كل مجموعة بحثية من المجموعات

---

(١) ليسب Lisp : من لغات البرمجة التفسيرية وتستخدم لتطوير لغات عالية المستوى لبرامج الكمبيوتر أيضًا.(المترجم)

(٢) يونيكس Unix: أحد نظم التشغيل الخاصة باقتسام الوقت. وهو من النظم العامة التى تم تطويرها فى معامل بل. (المترجم).

التى تمولها الوكالة بتوفير المزيد من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة باهظة الثمن لعملها الخاص. ففكرت الوكالة فى زيادة فعالية تمويلها من خلال اقتسام المجموعات البحثية للأجهزة البعيدة.

وفى الوقت نفسه كانت العوامل التقنية قد بدأت تشير إلى الآفاق المثيرة لربط الأجهزة معًا، واستنادا إلى مجموعة هذه الأسباب عمل روبرت تايلور ولارى روبرتس، اللذان شغلا بعد ذلك منصب ليكلايدر، على تشجيع وتنشيط الأبحاث والمشروعات الخاصة بتوصيل أجهزة الكمبيوتر مع بعضها البعض، وأتذكر أننا كنا نعتبر ذلك فكرة جنونية. بيد أننى وزملائى من الجامعات الأخرى كنا قد تعودنا تحويل الأفكار المجنونة إلى محركات للابتكارات الهامة، ولهذا حاولنا صنع لعبة رابحة من هذا العبث الواضح. وكانت النتيجة هى شبكة الإربانت الجد الأول لشبكة الإنترنت الراهنة.

وقد قام كل من بولت بيرانك ونيومان بإنشاء النموذج الأول لهذه الشبكة فى عام ١٩٦٩. وبعد تعديل وضبط (العديد) من العيوب التى ظهرت فى بعض الأجهزة، وبعد عرض عام للشبكة فى عام ١٩٧٢، أخذ يتزايد الطلب على الإربانت. وعند منتصف السبعينيات، أصبحت هناك عدة مواقع عسكرية متصلة بالإربانت بالإضافة إلى ما يقرب من عشرين جامعة أخرى، وبدأ يتزايد الطلب عليها باطراد. وقد هيأ لنا إجراء الأبحاث من خلال الشبكة آنذاك فرصة الاتصال بالآلات البعيدة. بيد أنه مع تكرار ما حدث حول دوافع تكلفة اقتسام الوقت الذى أدى إلى حاسبات اقتسام الوقت، لم يتلاش هدف الاستفادة من الآلات البعيدة التى أدت إلى ظهور الإربانت.

وقد أدى عدم وجود معايير متفق عليها للاتصالات إلى تحويل جهود استكشاف واستخدام العوالم الثرية للآلات الأخرى إلى الممارسات فى مجال تخمين اختصارات الكلمات أو الحروف الأولية وأوامر البرمجة – مثل محاولة دخول أرض مجهولة باستخدام علامات مكتوبة برموز غير مقروءة ، ومن حسن الطالع أن الابتكارات التى لم يخطط لها كفلت تحقيق تقدم جديد، إذ سرعان ما أصبحنا قادرين على تبادل رسائل البريد الإلكترونى ونقل الأبحاث والبرامج الفنية بحرية وسرعة بين الزملاء الذين يبعدون عن بعضهم البعض آلاف الأميال.

وآمل فى أن يتعلم الناس والمؤسسات المسئولة عن تمويل وإجراء الأبحاث الخاصة بتكنولوجيا وعلوم الكمبيوتر فى أنحاء العالم هذه الدروس القوية بدءاً من اقتسام الوقت وحتى عصور توصيل الشبكات: فلا ينبغى أن تحصر نفسك فى أهداف ضيقة محدودة. ولتكن مرنًا ولتؤمن بقدرات أولئك المهرة الطيبين الذين يعملون على حل المشكلات الجديدة. ولسوف يخرجون إلينا بنتائج عظيمة ما كنت تتوقعها أنت ولا الآخرين.

وثمة درس آخر يستفاد منه اليوم والغد ألا وهو ضرورة العمل على أن تتجنب حاسباتنا المتاعب التي واجهها مستخدمو الإربانت أثناء تعاملهم مع النظم المختلفة التي لا تستطيع التفاهم مع بعضها البعض. وسوف يكتشف اللاعبون الكبار في التسعينيات الذين يمجدون الألياف البصرية وفيديو الوقت الحقيقي وتكنولوجيا الواقع الافتراضي والوسائط المتعددة والتجارة الإلكترونية - أن أياً من هذه الأشياء المرعبة لن يكون مفيداً ما لم تستطع البرامج وأجهزة الكمبيوتر في مختلف المواقع «فهم» بعضها البعض، على مستوى بدائي أولي على الأقل، بحيث نستطيع إجراء عمليات التبادل المطلوبة فيما بينها. وبدون التوصل إلى حلول صريحة ومباشرة لهذه المشكلات، سيكون ما لدينا من نظم كمبيوتر ذات تقنية متقدمة أشبه بغرفة تعج بالناس يخاطبون بعضهم البعض بلغات موسيقية منمقة لا يفهمها أي منهم. ونادراً ما يلتفت أحد اليوم إلى المحادثات المشتركة التي للآلات المتصلة أو المتشابكة بفهم بعضها البعض والعمل معًا دون التدخل المستمر من أي إنسان.

كذلك أدت الاربانت إلى ظهور نوع جديد من الناس، بالإضافة إلى إرساء قواعد البريد الإلكتروني ، وقواعد نقل الملفات بين مختلف أجهزة الكمبيوتر. ونحن نطلق على هؤلاء اسم السائحين لأنه يسمح لهم بالاتصال بآلاتنا من أماكن بعيدة واستخدام موارد المحاسبة المتقدمة لدينا مجانًا في أوقات عدم استخدام باحثينا لها، وعادة ما يكون ذلك في الفترة بين الساعة الواحدة والخامسة صباحًا. وكانوا يمارسون الألعاب ويشغلون البرامج ويتصلون ببعضهم البعض وبنا. وقد أصبح لدينا في وقت ما ألف وخمسمائة سائح مسجلون في حاسباتنا الأربع الكبرى. وكان لدى جامعتي ستانفورد وكارنجي مليون عدد مماثل. وكان «نظامنا الأمني» بسيطًا وفعالاً. فلكي تصبح سائحًا، لابد وأن تعرف شخصًا يضمنك في أحد مراكز البحوث في الجامعة. وهناك العديد من هؤلاء السائحين، الذين كانوا في سن المراهقة آنذاك، ممن يعتبرون الآن من مشاهير قادة تكنولوجيا المعلومات في المجالات الأكاديمية والصناعية. ويعد ذلك درسًا جيداً ينبغي أن يحتذى به الذين يرون أن شباب اليوم يجوبون شبكة الوب على نحو جنوني.

وقد كنت، بحكم عملي كمدير لأحد معامل البحوث الكبرى أخشى دائمًا من سلوك هؤلاء السائحين وما قد يوقعنا فيه ذلك من متاعب. ومن بين السيناريوهات المرعبة التي تكررت أكثر من مرة، السيناريو التالي: كان بعض الصغار يجمعون معلومات عن مختلف أنواع النبيذ وصناعة الخمر الخاصة بإحدى قوائم النبيذ. واكتشف عضو بالكونجرس من المعارضين لميزانية وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة نشاط هؤلاء الصغار، فاتصل بمدير الوكالة ووبخه متعللا بأن أموال

الضرائب الثمينة تخصص لأغراض تافهة، وأخبره بأن مخصصات الوكالة ستخفض أثناء دورة بحث الميزانية القادمة بمقدار خمسين مليون دولار. فاتصل بى المدير بدوره وهددنى بأنه ما لم يتوقف هذا العبث على الفور فقد تخفض بضعة ملايين من الدولارات من ميزانية المعمل، فأجبته بكياسة أنه إذا تم تقييد باحثينا وإعاقة حركتهم فلن يستطيعوا التوصل إلى النتائج العظيمة التى تتوقعها منهم وزارة الدفاع.

ولم تسفر هذه التهديدات والتهديدات المضادة المحتملة عن أى شىء ذى بال. إذ أن الجميع فى كل المعسكرات تفهموا قيمة احتلال الصدارة فى تقدم مجال الكمبيوتر وتطوير خبرة الخبراء الشباب فى هذا المجال. وبعد أن أثار الجميع القدر اللازم من الضوضاء والجدل الذى تفرضه عليهم مراكزهم استمرت الحياة فى مجراها الطبيعى.

ومما يؤسف له أن هذه الحكمة تتعرض الآن للخطر فى الولايات المتحدة. إذ أدت إحدى المعارك التى كانت تدور حول خفض الميزانية فى أوائل التسعينيات إلى إجراء الخفض المقترح فى الجانب البحثى لميزانية وزارة الدفاع والذى بلغ بليون دولار. وقد تم تقليل الخفض فى النهاية، ويشير ذلك إلى انتشار اتجاه عام فى ذلك العصر الجديد الذى تشبع فيه المسئولون الحكوميون بفكرة المحاسبة والمسائلة ، ومن ثم الإدارة المصغرة لمشروع البحوث للدولة. إذ يحاول الأشخاص المسئولون عن تخصيص الأموال للوكالات الحكومية تحقيق بعض المكاسب بين الناخبين والصحافة من خلال تخفيض النفقات التى تأتى بأرباح سريعة أو يمكن التعرف عليها بسهولة وهذا النقد اللاذع والذى يتخذ مع ذلك طابعًا رسميًا لا يختلف كثيراً عن محاولة توفير الطاقة الكهربائية من خلال إغلاق نظم الحياة فى إحدى المستشفيات. ويتحدث هؤلاء الناس ذوو النية الحسنة عن ضرورة «تشذيب» وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة والجامعات وترتيبها بحيث تصبح منتجة مثل الشركات الوطنية. ومن الواضح أنهم يغفلون عائد الاستثمار الذى حققته وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة والذى بلغ مائة ألف فى المائة والتى تسعى إلى تحقيقه. والأجدر بهم أن يعكفوا على دراسة متفحصة بالإضافة إلى دراسة ما قدمته الجامعات للولايات المتحدة من مساعدات جعلتها تحتل ولاتزال مكان الصدارة فى واحد من المجالات القليلة التى لاتزال تتفوق الأمة فيها. ولنأمل ألا تؤدى أعراض رقصة الهولا هوب، التى تؤكد أن أية موضة لا تستمر أكثر من سنوات قليلة، إلى اندثار هذا النشاط. بل ومن الأفضل أن نأمل فى أن تكون السيادة للحكمة والمنطق السديد.

وأدت الإربانت إلى ظهور الإنترنت وشبكة الوب، مما يهيئ السبيل أمام سوق معلومات الغد. إذ سرعان ما أصبحت الإربانت نشطة فور بدء عملها أكثر مما كان متوقعًا لها، ومن ثم بدأ المجتمع يتحدث بحماس عن توصيل الشبكات المختلفة مع بعضها البعض، وعملت وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة على إضفاء الطابع الشرعى على هذه الأمانى والطموحات من خلال تخصيص مشروعات بحث لتوصيل الشبكات لتحقيق هذا الهدف.

وثمة ثلاثة نشاطات رئيسية أدت إلى الانتقال من الإربانت إلى الإنترنت الحالية. وكان أولها ورقة بحث أعدها عام ١٩٧٤ «روبرت كان» الذى يعمل فى وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة وفينت سيرف الذى يعمل بجامعة ستانفورد وكانت تتعلق بما أصبح معروفًا فى النهاية باسم تى سى بى/ آى بى TCP/IP[1] وهو وسيلة للتخاطب بين العديد من الشبكات المختلفة باستخدام رقم طويل. ويتمثل النشاط الثانى فى تكوين سلسلة من المجموعات الأساسية التى عملت على توجيه معايير الإنترنت ودفعها قدمًا، والتى بدأت فى بداية السبعينيات، وكان ذلك بمثابة انطلاقة كبرى على طريق وضع المعايير، إذ بدلاً من العمليات التى تتم من أعلى إلى أسفل التى استغرق تماسكها سنوات طويلة، شرعت المجموعات الجديدة فى العمل بطريقة غير رسمية، فكانت تسعى وراء الأفكار والنصائح وتجرب فكرة سريعة هنا، وتتخلى عن إحدى الشفرات هناك، وترى ما إذا كانت ستأخذ بها بعد أن تكون قد تأكدت من صحتها. وهذه العملية التى كانت تبدو فوضوية عملت على دفع جهود التوصيل قدمًا. ومن المثير أن شبكة الوب سارت على الطريق نفسه مما يوحى بضرورة تشريع وتقنين هذه الوسيلة الجديدة من وسائل وضع المعايير.

وقد عمل سيرف رئيسًا للمجموعة الأولى من هذه المجموعات الخاصة بالإنترنت حتى عام ١٩٨٢ عندما ترك وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة للعمل مع إم سى آى. وحل محله ديفيد كلارك وهو واحد من كبار العلماء الباحثين فى معملنا. وكانت الإنترنت آنذاك ماتزال صغيرة تتألف من عشرات الشبكات ومئات أجهزة الكمبيوتر. وهنا يتدخل نشاط الحدث الثالث الهام، ممثلاً فى ظهور شبكات المنطقة المحلية التى تربط الأجهزة والمحطات التى توجد فى مبنى واحد معاً. ويرجع ظهور شبكات المناطق المحلية على نطاق واسع إلى ابتكار بوب ميتكالف، وهو من خريجى معملنا، هو وزملائه لشبكة الإنترنت. ونظراً للنمو المتسارع لأجهزة الكمبيوتر والمحطات فى عقد الثمانينيات، انتشرت محطات المناطق المحلية انتشار النار فى الهشيم فى أرجاء الولايات

---

(١) تى سى بى / آى بى: هى اختصار مصطلح «بروتوكول مراقبة النقل عبر الإنترنت Transmission Control Protocl Intenet Protocol وهى المنظومة التى تستخدمها الشبكات فى الاتصال ببعضها البعض (المترجم).

المتحدة ، وتزايد الطلب عليها من أجل الربط فى مجال الإنترنت الذى كان فى مراحله الأولى. ونظراً لأن المجموعة التى كانت تعمل تحت رئاسة سيرف كانت معنية بالتطوير الأولى للإربانت، فقد واجهت فى ظل رئاسة كلارك لها جميع المشكلات الخاصة برفع الأسعار لمواجهة الأعداد المتزايدة من المستخدمين.

وكان العالم يتجه أيضًا نحو التوصيل خارج وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة، إذ انسحب الجيش، الذى كان يريد أن يصبح لديه شبكة خاصة من الطراز الأول مزودة بخدمات جيدة ويمكن الاعتماد عليها، من الإربانت عام ١٩٨٣ وكون نسخة عسكرية منها أطلق عليها الشبكة العسكرية أو ميلنت. وفى منتصف عقد الثمانينيات أنشأت المؤسسة الوطنية للعلوم، حرصًا منها على دعم البنية الأساسية اللازمة للبحث العلمى فى الولايات المتحدة، شبكة مؤسسة الأبحاث العلمية وخبراء التكنولوجيا للعمل معًا عن قرب. وقد عملت مؤسسة العلوم الوطنية على دفع الإنترنت قدمًا مع الامتداد الواسع للعمود الفقرى الذى يربط المواقع الرئيسية عبر القارية مع ابتكارات التوصيل الأخرى. وسارت على الدرب نفسه وكالات أمريكية أخرى مثل وكالة ناسا (الهيئة القومية للفضاء وعلوم الطيران) ، ووزارة الطاقة ، وكذلك منظمات ومعاهد من دول أخرى. وفى منتصف التسعينيات أصبح هناك عدد من مقدمى خدمات الإنترنت ذوى الكفاءة العالية، بما فيها شركات إيه تى آند تىAT&T ، وإم سى آى MCI، وسبرنت Sprint ويويونت uunet وبى إف آى نت PFi Net. وكانوا يشكلون محور[1] الإنترنت الأمريكية، وهذه الشبكة الوليدة التى كان مقرراً لها ألا تضم سوى أربعة وستين حاسبًا على الأكثر أصبحت تضم الآن (فى عام ١٩٩٦) ما يزيد على مائة ألف شبكة متصلة تخدم عشرات الملايين من المستخدمين وتنمو بمعدل مائة فى المائة سنويًا.

وبرغم نموها الملحوظ وفائدتها، إلا أن الإنترنت لم تصبح ظاهرة ثقافية واسعة الانتشار إلا بعد نزول شبكة الوب وأدوات التصفح مثل الموزايك والنيت سكاب اللازمة للتجوال عبرها إلى الشوارع. وقد ابتكر أداة التصفح شاب رياضى عمره اثنان وعشرون عامًا يعمل بالبرمجة، وهو مارك أندرسون كان يعمل فى البداية فى المركز الوطنى لتطبيقات الكمبيوتر العملاقة، ثم انتقل للعمل فى شركة نيت سكاب. وكانت شبكة الوب تنطوى على درس خفى فى ذاتها: هو أن الحرفية التقنية لا تعنى شيئًا للجمهور العام. ذلك أن المستخدمين يهتمون بسهولة الاستخدام وسهولة نشر معلوماتهم فى المقام الأول.

---

(١) الشبكة الأساسية Back Bone أعلى مستويات الهرم الشبكى وهى تعمل عادة بسرعة فائقة وذات تردد أكبر من تردد الشبكات المتفرعة عنها (المترجم)

وأى فرد أو مؤسسة يريد عرض بضاعته أو بضاعتها على شبكة الوب ينشئ لنفسه صفحة مرجعية خاصة، يستطيع من خلالها عرض المعلومات. ويتم إبراز بعض الكلمات والصور الموجودة فى الصفحة. وعندما ينقر أى مستخدم على أى من هذه الأشياء المبرزة ينتقل إلى تفاصيل أخرى مدعومة بالصوت وبالصورة والبيانات - أو إلى صفحة مرجعية جديدة تماماً خاصة بشخص أو مؤسسة أخرى. وهذه الصفحة الجديدة تحتوى أيضًا على كلمات أو صور مبرزة، إذا نقر عليها ينفتح المزيد من الأبواب لمزيد من الغرف المليئة بالمعلومات. وقد تأخذك نقرة بسيطة إلى البيت الأبيض أو الفاتيكان أو إلى أحد قصور فيديو الجنس أو مكتب التجارة فى بورصة طوكيو.

ولنتخيل ملايين الناس يقومون بتنظيم معلوماتهم وفقًا لهذه القواعد البسيطة من الربط. وهذا هو ما يحدث اليوم حيث يسير الناس والمنظمات فى جميع أنحاء العالم وراء ردود الفعل التجارية والشخصية الساحرة لعرض بضائعهم وتبادلها. وتزداد شبكة الوب المكونة من هذه الصفحات المرجعية ضخامة وتعقيداً وإثارة لأن كل هؤلاء من مختلف الأهواء والمشارب هم الذين يقومون بإعدادها وتنظيمها وربطها معًا. وحينما ابتكر تيم بيرنرز - لى شبكة الوب، كان يرى فيها عقلاً بشريًا ضخمًا دائم النمو تكوَّن نتيجة ربط الكثير من معارف الأفراد فى أنحاء العالم معًا.

والواقع أنه تم ابتكار شبكة الوب من خلال الجمع بين منهجين: يتمثل الأول فى خطة إعداد العناوين، مثل اسم الشارع وتحديد رقم الملفات والصور والصوت والفيديو المدرجة فى أى مكان داخل الإنترنت. وكان المنهج الثانى يتمثل فى إعداد لغة بسيطة لتجميع هذه المعلومات داخل صفحات مرجعية[1] فى أى نوع من أجهزة الكمبيوتر ووضع مجموعة من المعاهدات والمواثيق لربط أى من هذه المعلومات ونقلها عبر الإنترنت (انظر الملحق أيضًا).

ويمكن تبسيط ما سبق بالقول بأن هذه الإسهامات الرئيسية كانت تجمع بين فكرتين قديمتين: فكرة التوصيل وفكرة النص المرجعى[2] وقد تناولنا التوصيل (التشبيك) بالبحث، أما النص المرجعى فهو نوع جديد من الكتب الإلكترونية يحتوى على كلمات مبرزة: ويكفى أن تنقر على إحدى هذه الكلمات حتى يعرض أمامك موضوعًا مفصلاً، سواء أكان ذلك نصًا أم رسمًا أو

---

(١) لقد آثرنا ترجمة تعبير "Home Page" بمصطلح «صفحة مرجعية» بدلاً من ترجمتها ترجمة مباشرة وذلك استناداً إلى أن هذه الصفحة تعد بمثابة مرجع يضم كل المعلومات الخاصة بصاحب الصفحة، ويمكن الرجوع إليها لمعرفة كل ما نريده عن صاحبها. (المترجم).

(٢) فضلنا ترجمة تعبير Hypertext بمصطلح النص المرجعى على أساس أن هذا النص يكون متصلاً بنصوص أخرى نعود إليها لمعرفة المزيد عن النقاط الواردة فى هذا النص. (المترجم).

صوتًا أو فيـديو، وإذا رغبت فى إجراء المزيد من البحث والتدقـيق فى أى شىء يصادفك بعد ذلك يكفى أن تنقر عليه، وهكذا «دواليك». وتعد دوائر معـارف الأسطوانات المدمجة - الخاصة بذاكرة القراءة فـقط CD-Rom خيـر مثـال على وثائق النص المرجعى. وتكمن عـبقرية شـبكة الوب فى توسيع فكرة النص المرجعى من مجرد عرض كتاب بهذه الوسـيلة إلى تطبيقها على مجتمع أجهزة الكمبيوتر المتشابكة بأسره. وهذا هو الدرس الكبير الذى يستفاد منه فى المستقبل، وهو جعل البيئة الأساسيـة بسيطة من حيث المبـدأ وبحيث يسهل استـخدامها واقـتسـامها فـتنتشر بسرعـة فى أنحاء العـالم. ومثل العـديد من الابتكارات العظيمـة، لم تتضح بـبساطة شـبكة الوب إلا بعـد استـعادة أحداث الماضى والتأمل فيـها. إذ لم يتنبأ بها أو يبتكرها أحد من آلاف التـقنيين الذين لديهم معرفة تامة بكل ما يتعلق بالتشبيك والنص المرجعى.. وذلك باستثناء «تيم برنرز - لى» وحده.

وتنطوى شـبكة الوب على درس هام أيضًـا، إذ رغم ما تنطـوى عليه من إثارة، إلا أنهـا لاتزال تعج بالفـوضى ، ولاتزال بعيـدة كل البعـد عن التحـول إلى بيئـة أساسـية حـقيـقية للمعلـومات فالاستـكشاف هو أفضل سبـيل للوصول إلى أى شىء ، وقد يستـغرق هذا الاستكشـاف ساعات طويلة مثل التجوال فى سوق واسعة بهـا آلاف الشوارع والأزقة التى تعج بالبضائع، التى قد يكون معظمـها مضجـراً أو لا يلبى احتياجـاتك ويتعين عليك مع ذلك أن تجوبـها كلها لتجـد فى النهاية الجواهر القليلة.

وتوجد نظم تسمى «أدوات بحث» تساعـدك على شق طريقك عبر هذا الدغل. وهذه الأدوات التى تحمل أسـماء مثل ياهووألتـافيسـتا، تنقب ليلاً ونـهاراً فى أرجاء شبـكة الوب، وتحقق فى كل كلمة مبرزة تصادفـها وتقوم بتخزين المواقع التى وجدتها فيهـا فى فهرس ضخم. ويكفى أن تكتب إحـدى الكلمات الأسـاسيـة أو أية جملة تريدهـا، لتسـارع بعرض قـائمة فى جـميع الصـفحـات المرجعية المدرجة فى فـهارسها التى تضم الكلمات المتوافقة مع كلماتك السـحرية. فإذا استخدمت فهرس «التافيـستا» فى شهر يونية عام ١٩٩٦ للبحث عن «مـارى، ملكة أسكتلندا» فسوف تحصل على ثلاثة عشر موقـعًا. وإذا بحثت عن كلمة بيسبول فسوف تحـصل على ٤٥٧٥٤٥ موقعًا. وهذا رائع ولكن عليك بعـد ذلك أن تواصل التنقيب يدويًا فى هذه المواقع التى يصـل عددها إلى نصف مليون موقع لتجد من بينها الأشياء التى تهمك.

وبالنسـبـة لأية سوق مـعلومـات عـاملة، لابد أن تؤدى هذه الفـوضى إلى ظهـور أدلة وأوراق صفراء وبرامج لا تكتفى بتجميع أزواج من الكلمات والمواقع بلا تفكير بل تعرض عليك صندوقًا مرتبًا مـبطنًا بالمخمل ومليئًا بالمجوهرات، يتمثل فى تلك الإجابات التى تتـفق تمام الاتفاق أو تكاد

وتساؤلاتك. وسيكون هذا التطوير صعبًا ويحتاج إلى عملية تحرير من جانب الإنسان لأن الآلات ليست بالذكاء الذى يسمح لها بإجراء هذا النوع من الترتيب والتنظيم بنفسها. ولكنه أمر هام وضرورى، كما ينبغى أيضًا بذل الكثير من الجهد لتحويل شبكة الوب إلى بنية أساسية للمعلومات أيضًا وهذا ما سنبحثه فى الفصل الرابع.

ويشير التأمل فى أحداث الماضى إلى أن تطور الإربانت وتحولها إلى الإنترنت وشبكة الوب أدى إلى توفير التوصيل والربط مما أدى (على وجه التقريب) إلى إعادة ظهور مجتمعات عصر اقتسام الوقت، وكل ما كان حكرًا على بضع عشرات من الناس فى وقت ما، أصبح الآن متاحًا للملايين الذين يستطيعون إجراء عمليات البيع والشراء وتبادل المعلومات المفيدة مع بعضهم البعض، ويمثل ذلك كله البداية الآلية التى ستقوم عليها سوق المعلومات.

حرب العناكب

وبعد أن تعرفنا على مصدر سوق المعلومات دعونا نفكر فى الفاعلين الرئيسيين الذين يتطلعون لتشكيل مستقبلها وصياغتها، واستراتيجياتها لتحقيق ذلك.

يعد ثراء المحتوى بالنسبة لإحدى شركات الإعلام مثل ديزنى فى الولايات المتحدة أو شركة بيرتلزمان الأوروبية التى تمتلك قنوات كوابل تليفونية والآلاف من دور السينما واستوديوهات التسجيلات والصحف والمجلات بمثابة الوقود الذى يعمل على دفع سوق المعلومات إلى النضج. وبالنسبة لشركات التليفونات مثل شركة إيه تى آند تى AT&T دوتش تلكوم أو إن تى تى NTT اليابانية، تعد القدرة على نقل المعلومات من أى مكان إلى آخر بسرعة وبأسعار رخيصة، العنصر الأساسى من مكونات سوق المعلومات. وبالنسبة لشركات البرامج مثل شركة ميكروسوفت، فإن الملايين من أجهزة الكمبيوتر المتصلة لا يمكن استخدامها استخدامًا تعاونيًا مفيدًا إلا إذا تمت تغذيتها ببرامج خيالية بارعة ومفيدة تعمل على ربطها معاً ربطًا فعالاً وهى تعرف بـ(التطبيقات القاتلة أو الأجهزة القاتلة) إذ أصبحت من أكثر المبيعات رواجًا. وبالنسبة لشركات الكمبيوتر مثل شركة آى بى إم IBM أو شركة إن إى سى NEC اليابانية، تعد سوق المعلومات مجرد عدد من أجهزة الكمبيوتر المتشابكة التى سيزيد عددها قليلاً على بليون جهاز فى غضون عشر سنين.

وتتجاذب هذه الشركات قوة مغناطيسية اقتصادية هائلة. وسوق المعلومات، كما سنرى فى الفصل الحادى عشر، قد تؤثر على نصف إجمالى الناتج الوطنى فى كل دولة من الدول الصناعية.

وتصل قيمة ذلك فى الوقت الراهن إلى تسعة تريليونات دولار فى أنحاء العالم.

وترى كل شركة من هذه الشركات نفسها أنها اللاعب المسيطر وأنها لا تحتاج إلا إلى إبرام بضع صفقات مع الشركات «الأصغر» التابعة لكى تصبح القوة الدافعة لسوق المعلومات ، وسوف تسعى كل منها للهيمنة من خلال التحكم فى إحدى النواحى الأساسية لعالم المعلومات الجديد.

وتمتلك شركات الإعلام والدعاية غالبًا وسائل التوزيع، ممثلة فى كوابل التليفزيونات التى تصل إلى العديد من بيوتنا. وهى ترى أن وظيفتها ستقتصر على امتلاك أو شراء المعلومات بالجملة من منتجى الأفلام والأخبار، وربما يومًا ما كتالوجات محلات إل. إل. بين أوهارودز، وإعادة تغليفها وعرضها بشكل جذاب ثم توصيلها إلى ملايين المستهلكين من خلال وسائل البث أحادية الاتجاه غالباً. وهم يفتقرون إلى الخبرة فى مجال نقل معلومات الآخرين، وليست لديهم أية رغبة فى إنفاق أموالهم للقيام بذلك. ومن ذا الذى يستطيع لومهم على ذلك؟ وإحقاقًا للحق فإن بعض الشركات ترفض هذا الاتجاه ، وقد بدأت بالفعل فى تخطيط وتركيب أجهزة مودم ثنائية الاتجاه إذ تطمع شركة خدمات الطريق السريع رقم ١ للكوابل التليفزيونية القارية فى تقديم خدمة رائعة ثنائية الاتجاه، بيد أن البث الإذاعى محدود الفكر كان لايزال سائداً حتى منتصف التسعينيات.

وقد أثار هذا الاتجاه فى الأذهان صورة ذلك العنكبوت الذى يتحكم فى تدفق المعلومات ببذخ من الجسم إلى السيقان بتقييد شديد فى سائر الاتجاهات الأخرى. وإذا جرى تكليف هذه العناكب بمسئولية تشغيل النظام السريع للمعلومات، فسوف تكون هناك شوارع ذات اتجاه واحد تخرج من الصرة المركزية. وهذا من شأنه أن يجعل الأسفلت يصل إلى كل منزل وكل مكتب ولكنه لن يكون بنية أساسية للطريق السريع بالمعنى الدقيق، لأنه سيكون من شبه المستحيل الانتقال من مكان إلى آخر. ومن سوء الطالع أن الكابل الذى يمر عبر جميع المنازل فى منطقتك هو نفس السلك المحدد. ومن ثم إذا حاولت استخدام قناة تليفزيونية لبيع أفلام الفيديو التى تنتجها، فإنك بذلك تمنع الآخرين من استخدامها. وإذا أتيح لعدد محدود من الناس الاتصال على الخط بهذه الوسيلة، فسوف تنفد قنوات النظام ولن يكون هناك المزيد منها للآخرين.

وتعد بعض شركات التليفون بمثابة عناكب أيضًا، ولكن من نوع آخر: فهى تسعى للتحكم فى الخدمات التى ستقدم، فإدارات التليفونات الحكومية فى بعض الدول الأوروبية والآسيوية تعتبر نفسها مرافق للمعلومات قادرة على توفير العديد من الخدمات المفيدة التى يحتاجها عملاؤها. وهى لا تريد الاكتفاء بتوفير الطرق السريعة وإنما توفير السيارات ومحطات الوقود والمطاعم أيضًا.

وسوف يكون ذلك بمثابة سوق حقيقية للمعلومات لأن العديد من الخدمات التى ستباع وتشترى ستكون ملكهم وليست ملكنا نحن. وإحقاقًا للحق وحتى لا نجانب الصواب، ترى شركات أخرى للتليفونات أن دورها يقتصر على ما ينبغى أن تقوم به، وهو توفير بنية أساسية لنقل المعلومات. ومع ذلك وحتى بين تلك المساعى المستنيرة، نستطيع أن نتبين أعراض العنكبوت، المتمثلة فى الرغبة فى التحكم فيما يحدث من خلال تدعيم بيع خدماتها الجديدة.

وتشكل شركات البرامج وأجهزة الكمبيوتر مجموعة أخرى من العناكب، وهى المجموعة التى تسعى للسيطرة على المنصات القريبة من المستخدم. وهى تأمل فى السيطرة على برامج التصفح والمكاتب، التى تعد أبواب سوق المعلومات ونوافذها. وسوف يعملون على تقديم منتجات جديدة من البرامج والأجهزة تستفيد من انتشار بيئة الكمبيوتر. وسوف يسعى كثيرون منهم لتقييد قدرتك على استخدام منتجات أجهزة الكمبيوتر وخدماتها التى لا تتفق مع منتجاتهم من أجل حماية حصتهم فى الأسواق. ويماثل ذلك توفير نظام للطرق البرية يتحكم فيه مصنع وحيد للسيارات حيث يسمح لك بقيادة مختلف أنواع السيارات التى ينتجها ، ويجعل قيادتك لسيارات المصانع الأخرى أمراً بالغ المشقة والصعوبة.

وفى النهاية لن يكون أمام تلك العناكب المتحاربة من خيار سوى التخلى عن ميولهم ونزعاتهم العنكبوتية وقبول سوق المعلومات. وأنا على قناعة تامة بذلك، لأن كل مؤسسة كبيرة وصغيرة وكذا كل إنسان سيكون مستهلكًا ومورداً محتملاً للمعلومات والخدمات المعلوماتية. ولن نقف نحن الذين نمثل مئات الشركات والملايين من البشر والمؤسسات مكتوفى الأيدى، نخضع لسيطرة بعض الشركات التى تسعى لاحتكار سوق المعلومات. وسوف نساعد بأموالنا تلك الشركات التى تردد أصواتنا وتساعدنا على العمل والحياة واللعب فى الميدان نفسه.

ويمثل ذلك اختلافًا جوهريًا بين عصر المعلومات وعصر الصناعة فنحن لا نستطيع صنع سيارات أو إنتاج سلع فى منازلنا. ولكننا نستطيع يقينًا ابتكار معلومات وبيع أعمال مكاتبنا. وهذا هو الجزء الأكبر مما سينساب ويتدفق فى سوق معلومات الغد، وهو لن يضم فقط المحتوى الذى تقدمه بعض شركات الإعلام. وفى مواجهة هذا الخضم الهائل من ضغوط السوق، لن يكون أمام العناكب من بديل سوى المساعدة فى إنشاء البنية الأساسية للمعلومات إذا كانوا يريدون الاحتفاظ بأعمالهم والاستمرار فيها. وفى الوقت ذاته فإن الانغماس فى حروب من شأنه أن يكلفنا ويكلفهم أيضًا التأخر نحو عقد من الزمان، وسوف يهدرون أموالاً طائلة بسبب ذلك.

وتعتبر السيطرة على الأنابيب التى تنقل معلوماتنا عبر الشوارع أو عبر المحيطات من أهم الحروب التى سوف تنشب بين العناكب. ويرجع ذلك إلى أن الكثير من الأشياء المفيدة التى نريد القيام بها فى سوق المعلومات سوف تحتاج إلى بنية أساسية للاتصالات وهى التى تقوم بنقل المعلومات بسرعة إلى أكبر عدد ممكن من المنازل والمكاتب بتكلفة رخيصة وعلى نحو يعتمد عليه، ولكى ندرك إلى أين نسير وما قد يحدث فى المستقبل، دعنا نلقى نظرة متفحصة على استراتيجيات وقدرات شركات الأنابيب، التى تتمثل فى شركات التليفونات والكوابل التليفزيونية والأقمار الصناعية والنظم اللاسلكية لنقل المعلومات .

معركة الأنابيب

يزعم كثيرون من مستشرفى المستقبل أنه سيكون هناك فائز أوحد فى مجال التكنولوجيا. ويقول البعض إن هذا الفائز هو الألياف البصرية [1] ويقول آخرون إنه سيكون الكوابل متحدة المحور.

ويتنبأ آخرون أنه سيكون عندنا طبق قطره ثمانى عشرة بوصة فوق أسطح منازلنا لالتقاط إشارات الأقمار الصناعية. ويؤكد البعض أن إحدى الوحدات التقنية التى تمت برمجتها برمجة خاصة والتى ستلحق بنهاية الأسلاك التليفونية النحاسية القديمة التى تمتد داخل منازلنا، ستكون كافية لتوصيلنا لسوق المعلومات.

ويوفر الإرسال التليفونى أكبر شبكة من الأنابيب فى أنحاء العالم وهو رخيص ومناسب نسبيًا. ومن سوء الحظ أنه يستطيع نقل كم محدد من المعلومات كل ثانية، وهو ما يعرف بسعة التردد[2] أو عرض النطاق. ولا بأس بها عند نقل النصوص، ولكنها تكون بطيئة بالنسبة للأصوات بالغة النقاء، وتكون بطيئة للغاية عند نقل الصور وتكون من البطء بحيث لا يصلح استخدامها فى نقل أفلام الفيديو.

ومن حسن الطالع أن الأسلاك التى تم مدها بتكلفة باهظة من سنترالات التليفونات المحلية إلى كل منزل ليست محدودة على هذا النحو. والخطوط التى تربط المسافات البعيدة الممتدة بين

(١) الألياف البصرية Fibre Optic شبكة للاتصال التليفونى تتألف من ألياف أو أنسجة بصرية يتم من خلالها نقل المعلومات بوساطة الضوء بدلاً من النبضات الكهربائية، لمسافات طويلة دون أن تفقد وضوحها. (المترجم).

(٢) سعة التردد: مدى الترددات المتوفرة لإرسال الإشارات أو سعة حزم قناة الاتصال وتقاس بعدد الدورات فى الثانية الواحدة أو بوحدات الهيرتز. (المترجم).

السنترالات مصنوعة بالفعل من الألياف الزجاجية بنسبة مائة فى المائة، ومعنى ذلك أنها ذات سعة تردد عالية. ومن ثم تستطيع شركات التليفونات تحديث مفاتيح التحويل التى تعمل بالكمبيوتر فى سنترالاتها ومقابل بضع مئات من الدولارات لكل مستخدم لتوفير موجات التردد اللازمة لإرسال أفلام الفيديو وباستخدام تقنيات النقل التى تم تطويرها مؤخراً. وسوف يتعين علينا نحن كمستهلكين شراء صندوق أنيق مزود بالعديد من المقابس اللازمة لمختلف الأجهزة ببضع مئات من الدولارات أيضًا ، ويشبه هذا الصندوق إلى حد كبير سماعات الاستريو الحالية المزودة بمقابس لتشغيل أجهزة الأسطوانات المدمجة، وأجهزة الفيديو والمسجلات ومكبرات الصوت، وسوف نقوم عندئذ بتوصيل التليفون وأجهزة التليفزيون والهاى فاى وأجهزة الكمبيوتر، وبعض الأجهزة المتخصصة مثل طابعات الصحف الشخصية ولكننا لن نستطيع إرسال أو استقبال أكثر من شعاع واحد من الفيديو فى أى وقت من الأوقات. وسوف تعمل شركات التليفونات بعد ذلك خلال العقدين القادمين على استبدال الأسلاك النحاسية تدريجيًا بالألياف الزجاجية وذلك بمدها على طول الأفاريز فى البداية ثم توصيلها إلى منازلناومكاتبنا بعد ذلك، مما يمنحنا سعة تردد عالية.

وتحتكر شركات التليفونات العالمية عملية التوصيل. إذ أنها تقوم بالفعل بتحويل ونقل المثات بين حوالى سبعمائة مليون منزل ومكتب. ويلاحظ أنه يمكن الوثوق بها والاعتماد عليها تمامًا، إذ أنها تواظب على تقديم خدماتها حتى فى حالة انقطاع التيار الكهربائى. فمن المؤكد أن جهازك الشخصى قد تعطل خلال عشرات الساعات القليلة الماضية. ولكن هل تذكر متى تعطل تليفونك آخر مرة؟ ربما منذ سنوات، هذا إذا كان قد تعطل على الإطلاق. وتستطيع شركات التليفونات أن تضيف بسهولة صندوق بريد إلكترونى إلى كل رقم تليفونى لاستقبال وتخزين الرسائل الصوتية والصور والبيانات وأشياء أخرى كثيرة. وبالنسبة للذين لا يريدون شراء أجهزة كمبيوتر أو إزعاج أنفسهم بها، قد توفر لهم شركات التليفونات الإمكانات الأساسية لدخول سوق المعلومات مقابل رسوم تأجير أو رسوم شهرية محددة. وتستطيع شبكة التليفونات أن تدعم أيضًا سوق المعلومات من خلال منظومة الاتصالات الخلوية. إذ امتدت وسائل الاتصال المحمولة وانتشرت أيما انتشار ولم يقتصر استخدامها على بعض عربات الطوارئ المميزة بل يستطيع الجميع تقريبًا استعمالها. ومع انتشار التليفونات الخلوية، تستطيع الدول النامية الترابط وتعميم الاتصال داخل حدودها وكذلك الاتصال ببقية أرجاء العالم دون الحاجة إلى مد سلك واحد فى باطن الأرض ، ويمكن تركيب هذه الشبكات الخلوية فى وقت قصير وبتكلفة زهيدة. ومع ذلك فإن الشبكة الخلوية التليفونية تكون ذات سعة تردد صغيرة مما يحول دون استخدامها فى نقل صور الفيديو، على الأقل

فى ظل التكنولوجيا الراهنة المتاحة، كما أن تركها تعمل لفترة طويلة يكون باهظ التكلفة. وكذلك لا يمكن الاعتماد عليها فى نقل البيانات. ويلاحظ أن أجزاء من شعاع الاتصالات تفقد أثناء انتقال التليفون المتحرك من الراسل / المستقبل المحلى إلى الراسل/ المستقبل الذى يليه. ويمكن التسامح فى ذلك بالنسبة لأية محادثة عادية ولكن لا يسمح به فى نقل البيانات لأنه يفسدها مما يتطلب تكرار عملية النقل. ومع ذلك سيشهد العقد القادم تطورات وتحسينات ملحوظة مما سيؤدى إلى التغلب على معظم هذه المشكلات، ومد نطاق سوق المعلومات إلى الدول الأقل نموّاً والمناطق الحضرية فى العالم بأسره، بالرغم من أنها ستظل ذات سرعات بطيئة نسبيّا. ويلاحظ أن الكوابل (التليفزيونية) متحدة المحور[1] موزعة فى أنحاء العالم توزيعًا غير عادل، ففى عام ١٩٩٦ كان تسعون فى المائة من المنازل فى الولايات المتحدة تستطيع الاتصال بالكوابل، وكان خمسة وستون فى المائة فقط منها لديها خدمة كابلية متفاعلة. وكان معدل وصول هذه الخدمة فى السنة ذاتها فى أرجاء أوروبا نحو ٧٢ فى المائة مع ملاحظة أنها كانت تغطى بالكامل تقريبًا كل من بلجيكا وهولندا وبافاريا ولم تكن هذه الخدمة تصل إلى أية منطقة على الإطلاق فى اليونان. وفى آسيا وأفريقيا بدأت بالكاد خدمات الكوابل التليفزيونية.

ويبدو للوهلة الأولى أن الكوابل ستكون ذات سعة تردد تفوق كثيراً سعة تردد الخطوط التليفونية لأنها تستطيع نقل أفلام الفيديو. وما يلفت النظر أن نفس الكابل الذى يصل إلى منزلك يمر عبر جميع المنازل الأخرى فى المنطقة، فى حين أن كل منزل يكون مخصصًا له زوج من الأسلاك التليفونية المتصلة بسنترال التليفونات. وينطوى حفر الشوارع لمد الكوابل الفردية أو الخطوط المصنوعة من الألياف لكل منزل على حدة على تكلفة باهظة تحول دون تنفيذه. ونتيجة لذلك تعمل شركات الكوابل على تطوير أساليب من شأنها أن تحشد المزيد من القنوات داخل نفس الكابل متحد المحور (من خلال وسيلة تعرف باسم "الضغط" سيتم شرحها فى الملحق) وهذه التكلفة سيكون لها ما يبررها لأنها تتيح لهم تقديم خدمة الأفلام عند الطلب، والاستحواذ على نسبة كبيرة من الثلاثين بليون دولار التى تمثل حجم سوق تأجير شرائط الفيديو على مستوى العالم، وسوف تتراوح الاستثمارات اللازمة لذلك بين عشرة إلى عشرين فى المائة من الاستثمارات اللازمة لحفر الشوارع. ومن الممكن مقارنة سعة موجات التردد والاستثمارات اللازمة لتحديث الكوابل واقتسامها بنظيرتها اللازمة لتحديث المنظومة التليفونية، مع ملاحظة

---

(١) الكابل متحد المحور Coaxialcable : كابل يحتوى على موصل داخل موصل آخر ويستخدم عادة لتوصيل معدات بصرية (فيديو) أو للاتصال المتعدد بين خطوط هاتف عامة. (المترجم)

ميل الكفة قليلاً لصالح الكوابل فى الأمد القصير. ويبدو أن أيًا من المنهجين سينطوى - فى الأمد البعيد - على ميزة جوهرية لسوق المعلومات من حيث تكلفة سعة التردد الموجى. إذ أن المزية تكمن فى مكان آخر.

وتكمن قوة شركات الإعلام والكوابل فى قدرتها على توفير إمكانية الوصول إلى المحتوى، المتمثل فى آلاف الأفلام، والتسجيلات والكتب وغير ذلك. وتكمن مزية شركات التليفونات الطبيعية فى القدرة على التوصيل والتحويل. وإذا كانت شركات الإعلام والكوابل هى التى ستكون مسئولة عن توفير المحتوى المعلوماتى لسوق المعلومات بكامله، فإن كلا الطرفين عندئذ - التليفونات والكوابل / الإعلام - سيكونان متنافسين متعادلين، أحدهما يملك الاتصال والآخر لديه المحتوى. بيد أن الواقع يشير إلى أن ملايين من الناس والمؤسسات هى التى ستقدم المحتوى من خلال قيامهم بالبيع والشراء وتبادل المعلومات وحرية العمل المعلوماتى.

وبدأت الخدمات التليفونية التقليدية التى تقدمها شركات التليفونات تواجه بالفعل تحدياً من «تليفونات الإنترنت» وهى أدوات برامجية لنقل المحادثات التليفونية عبر الإنترنت، وما يترتب على ذلك من إمكانية محادثة أى شخص فى أى مكان من العالم مقابل المصاريف الشهرية الثابتة التى يتقاضاها مقدم الخدمة الذى تتعامل معه، ومع تطبيق هذا الأسلوب قد تشهد أيضًا خدمات تليفونية جديدة ومثيرة تجمع بين الصوت والأشكال المرئية وغيرها من تطبيقات الإنترنت، وبرغم أن ذلك قد يصلح للتطبيق بالنسبة لعدد قليل من المحادثات التليفونية، إلا أنه لا يمكن التنبؤ بما سيحدث لأسعار الخدمة ونوعيتها إذا ما ترددت ونمت. ولا تستطيع الإنترنت الحالية توفيرالخدمة التليفونية فى جميع أنحاء العالم تمامًا مثلما أن المنظومة التليفونية الحالية لا تستطيع توفير خدمة الإنترنت لجميع أنحاء العالم مع استمرار اتصال مئات الملايين من الناس بها لساعات طويلة.

وبالمقارنة تتمتع شركات التليفونات بحكم خبرتها فى توفير سبل الاتصال لملايين الناس فيما يبدو مزية أصلية تفوق ما تتمتع به شركات الكابلات، أما فيما يتعلق باستغلالها لها فهذه قصة أخرى مختلفة. إذ أن شركات الكابلات مشغولة وتتحرك بسرعة نحو الاهتمام بهذه القضايا الملحة وقد ينتهى الأمر بتفوقها على شركات التليفونات وذلك بفضل تعاونها مع ناقلات المسافات الطويلة.

وتعد وسائل الاتصال عبر الأقمار الصناعية من الأنابيب التكنولوجية الأخرى الهامة. إذ أن قمراً صناعياً واحداً ثابت المدار - وقد أطلق عليه هذا الاسم لأن مداره يجعله ثابتاً فوق نقطة معينة

من سطح الأرض - يستطيع توفير تدفق المعلومات فى اتجاهين من خلال أطباق صغيرة مركبة خارج منازلنا ومكاتبنا، بحيث تقع جميعًا داخل نطاق القمر الذى يعطى ملايين الأميال المربعة. وتعتزم شركة إيه تى آند تى AT&T إطلاق منظومتها للقياس الصوتى (فويس سبان)، التى تتألف من ستة عشر طائراً محلقًا من هذه الطيور، حيث تطمح إلى خدمة عشرات الملايين من الناس وتزويدهم بخدمات الصوت بالغ النقاء والفيديو والبريد الإلكترونى والفاكس والتطبيقات الأخرى لتليفونات الكمبيوتر الشخصى المستقبلي. وتعد منظومة شركة هيوز سبيس Hughes Space Way وأية منظومة أخرى مماثلة تتألف من عشرين طائراً تسعى لتحقيق المطامح ذاتها. وسوف يتم إطلاق هذين النظامين مع انتهاء القرن الحالى.

ونظراً لأن هذه الأقمار الصناعية ثابتة المدار تكون بعيدة عن بعضها فإنه يحدث تأخير يصل إلى ربع ثانية بين المحطتين الأرضيتين التى تصلهما ببعض، ويعنى ذلك أن دورة رحلة الانتقال الكاملة تستغرق نصف ثانية. وهذا التأخير لا غبار عليه بالنسبة لنقل الصوت وبعض تطبيقات الكمبيوتر ولكن لا يمكن السماح به بالنسبة للتطبيقات الأخرى التى تستلزم انتقال البيانات جيئة وذهابًا.

وهناك ابتكار مثير لا يزال فى طور الإعداد من شأنه أن يقلل هذا التأخير بدرجة كبيرة ، وهو يتمثل فى منظومة الأقمار الصناعية ذات المدار الأرضى المنخفض، وسوف توضع من خلالها مئات الأقمار الصناعية فى مدارات منخفضة سريعة الحركة تغطى أنحاء الكرة الأرضية. ويقوم بيل جيتس مدير شركة ميكروسوفت وكريج ماكو مؤسس شركة ماكو للاتصالات، بالاشتراك مع آخرين بتوفير رأس المال الخاص اللازم لتحويل هذا الحلم إلى واقع من خلال شركة تيليرسيك التى يملكونها. وتعد منظومة شركة موتورولا المعروفة باسم إريديوم ومنظومة جلوبال ستار الخاصة بشركة لورا إيروسبيس من المنظومات الأخرى للأقمار الصناعية ذات المدار الأرضى المنخفض التى تحدوها مطامح مماثلة ، ولكنها تختلف فى عدد الأقمار الصناعية وموجات التردد المستخدمة وعلى عكس الأقمار الثابتة جغرافيًا، نجد أن الأقمار الصناعية ذات المدار الأرضى المنخفض تنتقل بسرعة من أفق إلى آخر فى خلال دقائق معدودة، لذلك يجب أن تطلق إشارات فيما بينها تمامًا مثل توافق المنظومات الخلوية مع مستخدميها المتحركين. وهذا البدء يبدو صالحاً من الناحية النظرية ولكن لابد من إثباته عمليًا ودخوله حيز الواقع قبل أن نستطيع مشاهدته فى مكانه اللائق فى المستقبل بين الأنابيب.

وتتمثل المزية الكبرى فى الأقمار الصناعية فى أنها تستطيع الوصول إلى أى إنسان فى أكثر مواقع العالم عزلة، سواء كان على قمة أحد الجبال فى نيبال أو فى بحيرة ضحلة فى إحدى جزر المحيط الهادى الصغيرة ولا توجد أية وسيلة أخرى للقيام بذلك بمثل هذه البساطة، كما يمكن استخدامها لخدمة الضواحى المتناثرة وتوفير حزم ضخمة من المعلومات السريعة أحيانًا لمن هم فى حاجة إلى موجات ذات تردد منخفض نسبيًا.

وبينما يتجادل الناس حول من سيكون الفائز فى حروب الأنابيب وهل هو شركات التليفونات أم الأقمار الصناعية أم الكوابل، قد يظهر فى الأفق منافس آخر على حين فجأة، ممثلاً فى منظومة الاتصال اللاسلكى ذى الخلية بالغة الصغر. وهى منظومة خلوية ذات جزئيات شديدة الكثافة قد تمتد فيها الخلية - التى تمثل الوحدة الأساسية للمنطقة التى يغطيها جهاز استقبال إرسال واحد - لتغطى مدينة كاملة بدلاً من بضعة كيلو مترات سريعة. وصناديق الإرسال/ الاستقبال الصغيرة المركبة على ناصية كل شارع سوف تصل إلى كل مكتب ومنزل وسيارة، وكذا كل عابر سبيل وكل راكب دراجة وكل متزلج فى هذه المنطقة وسوف تكون سعة التردد الموجى من الضخامة بحيث تصلح للفيديو لأنه سيكون هناك عدد أقل من المحادثات فى الخلية الواحدة، كما أن الطاقة اللازمة للنقل ستكون ضئيلة لأن الإشارات ستسير لأمتار قليلة فقط بدلاً من السفر لعدة كيلو مترات. والأهم من هذا كله أن ذلك لن يحتاج إلى إخراج أحشاء الشوارع وبالتالى ستنخفض التكلفة.

وينبغى أن يجد مقاولو الخلايا اللاسلكية بالغة الصغر مكانًا لتركيب جميع هذه الصناديق الصغيرة بحيث تستطيع الاتصال ببعضها البعض وبالسنترالات المركزية التابعة لها. ومعنى ذلك أن شركات التليفونات والكوابل التى تملك أعمدة المرافق والأنابيب المدفونة فى الأرض، قد تلعب دوراً كبيراً فى هذه المنظومة المفاجئة، كما يعنى أيضاً أن اللاعبين غير المتوقعين مثل شركات الطاقة والغاز والمياه والصرف الصحى، التى تملك أيضًا حقوقاً ضخمة فى المرور، قد تقوم بدور كبير. وسيتعين على المنظومات اللاسلكية ذات الخلايا بالغة الصغر أن تثبت كفاءتها وإمكانية الاعتماد عليها، فهى لاتزال تعمل حتى الآن على الورق وبنماذج صغيرة طورتها شركات أخرى عديدة مبتدئة. وقد يتبين أن صيانة الصناديق ستكون مكلفة. وسوف تحتاج هذه المنظومات أيضًا إلى توفير إمكانية التحويل التى تتمتع بها شركات التليفونات لكى تصل إلى مواقع بعيدة.

وسوف تكون الحرب التى ستنشب بين مالكى الأنابيب حرباً ضروساً وموجعة. وتتنافس

شـركـات الإعـلام والبرامج والكمـبيـوتر عادة على اجـتذاب العـملاء. ويفـاضل العمـلاء أيضًا بدورهم عـادة بين الموردين المخـتلفين عند شـراء سلعـهم. ويشهـد عـالم الاتصـالات، من ناحيـة أخـرى، احـتكـاراً قانونيـاً أو فعليـاً منذ عشرات السنين. ولم يعتـمد الموردون ولا العمـلاء على وجـود بيئـة تنافسيـة. وقد حـدث هذا الاحتكار لأنه عـند إنشاء منظومـة التليـفونات، كـان على الحكومات أن تقـدم لشركات التليـفونات عائداً شـهرياً مضمـوناً بحيث يقدم على توفـير رءوس الأموال الضـخمة اللازمـة لمد الأعمدة وحـفر الشوارع وضـمان إمكانية الوصـول العالمى إلى كل موقع، حتى وإن كان فى الريف.

ومن أهم النتائج التى ترتبت على إصـدار قانون الاتصالات لعام ١٩٩٦ فى الـولايات المتحدة أن أى شخص تقريبًا يستطيع التنافس على توفير الوصـول إلى بيتك، واللاعبون الكبـار فقط مثل شركـات التليفونات والكوابل هم الذين يسـتطيعون عمليـاً تحمل التكلفة البـاهظة اللازمة لذلك. وقد أصـدرت الجمـاعة الأوروبية وكل حكومـة من الحكومات التـابعة لهـا تفويضًا بالخـصخـصة والقضاء على الروتين. وسـوف تتبع اليابان على الأرجح النموذج الأمريكى وذلك بتقسيم شركة إن تى تى التى تعد أكبر شركة تليفـونات فى العالم فى الوقت الراهن، إلى عدة شركات (قد تصل إلى سبع وفـقًا لما تردده الشـائعات) مسـتقلة ولا تخضع لقـواعد الروتين. وتعـد خصخـصة قطاع الاتصالات عالميًا وتحريره من الروتين أمراً حتمياً مع تنافس الاقتصاديات العالمية مع بعضها البعض ومع سعى الناس للحـصول على خدمات مـرتفعة الكفاءة ومع اندفـاع جميع أنواع الناقـلات عبر القومية لاستغلال سوق المعلومات الناشئة.

ومع ذلك ثمـة ملحـوظة تحذيريـة ينبغى الإشـارة إليـهـا، إذ على الرغم مما يبـدو من أن عصـر احتكارات الاتصالات الوطنية فى سبيله إلى الانتهاء، إلا أن هناك احتمالاً قويًا لاستمرار بقاء هذه الاحتكارات، وسوف يتم القضـاء على الروتين وسيختفى من الناحية القـانونية، ولكنه سيظهر من جديـد مع ظهور عـدد محدود من الـتحالفـات القومـية وانتـشارها فى أنحـاء العالم. وقـد بدأت «الرقصة» بالفعل.

وبالطبع ليس ثمة سـبيل جازم لمعـرفة كيف ستـحل حرب الأنابيب. وكل ما نسـتطيع التنبؤ به بشىء من الثقة أن أنواع التكنولوجيا المختلفـة سوف تسهم فى تقدم سوق المعلومات، لأن كل منها ينطوى على مـزية فريدة من نوعهـا. ولا ينبغى البحث عـن فائز أوحد أكـيد فى هذه الحرب كـما توحى الآراء المخادعة، بل سـيكون هناك توازن بين عدة فائزين. كـما نستطيع التنبؤ أيضًا بثقة بأن

التردد الموجي والاعتمادية سيزداد باطراد خلال العقدين القادمين بسبب الاحتياجات الملحة والمتزايدة للمستخدمين والمكاسب الاقتصادية المرتفعة المتوقعة، وتوافر التكنولوجيا اللازمة لتحقيق هذه التوقعات.

ومن المتوقع أيضًا بالنسبة لنا كمستخدمين، أن نواجه موقفاً مماثلاً لحروب مكالمات المسافات البعيدة الراهنة الدائرة في الولايات المتحدة. وسوف يغمرنا مقدمو الخدمة بفيض من الخدمات المغلفة بمهارة فائقة وبأسعار محسوبة أيضًا بمهارة، وسوف نتوه وسط هذه الخيارات المربكة فيما يتعلق باتخاذ القرار. وعليك أن تتأهب وتعد العدة. فلا ريب أنك ستسمع عن شركة التليفونات وشركة القمر الصناعي، والشركة اللاسلكية وشركات جديدة مستعدة لتوليف خدمات هذه الأنابيب وجمعها معًا في صندوق واحد ويباع لك بحيث يتصل بخط التليفون والكابل التليفزيوني ، ويكون مزوداً بطبق صغير وهوائي مركب في أحد جوانبه : وسوف يعمل القضاء على الروتين أيضا على تزايد الاتجاه نحو تعدد المعروضات والسلع والحروب بين الأنابيب.

وتعود بنا هذه الفكرة إلى الحرب الكبرى بين العناكب، بمن فيهم أصحاب الأنابيب، فأرض المعركة واسعة ممتدة ، ومتباينة بحيث لا تستطيع مؤسسة واحدة أو حتى مجموعة مؤسسات أن تكسب المعركة كلها. وينبغي أن تركز كل شركة من هذه الشركات على ما تستطيع القيام به على أفضل وجه، وأن تعمد إلى تنفيذه. وينبغي أن تعمل جميع الشركات بالتعاون مع منافسيها من أجل بناء (أو على عدم إعاقة بناء) بنية أساسية مشتركة للمعلومات. وهذه الأمنية ليست مثالية، وإنما هي دعوة للإجراءات العملية التي تستطيع هذه الشركات أن تقوم بها ، والتي ينبغي لها أن تعمد إلى تنفيذها، والتي تتمثل في توفير برامج مشاركة رخيصة (بل ومجانية)، ونشر التوافق بين المنتجات والخدمات وتوسيع نطاقه، والمشاركة في الجهود الرامية إلى وضع قواعد ثابتة بين مقدمي المعلومات والمستهلكين. ومن اللافت للنظر أن التعاون بشأن إقامة بنية أساسية مشتركة هو أفضل شيء تقوم به هذه الشركات من أجل قيام منافسة إيجابية سليمة في المستقبل. ويماثل ذلك ما يتعين على فرق كرة قدم أن تفعله قبل أن تستطيع التنافس مع عدم وجود ملعب. ومع وجود البنية الأساسية للمعلومات، تستطيع جميع الشركات عندئذ استخدامها لممارسة إبداعها الهائل ، وخبراتها التي اكتسبتها بشق الأنفس بل وتوظيف غرائزها العنكبوتية من أجل دعم مركزها. وثمة قدر كبير من التعقيد والمال والأمل في كل مجال من هذه المجالات الكبرى بحيث يصبح الجميع مشغولين وأثرياء ومطوقين بالتحديات.

الأعمدة الخمسة لعصر المعلومات

لقد استعرضت بالفعل عدداً من المزاعم المؤكدة بشأن المستقبل وسوف أعرض المزيد منها. وبعض هذه الرؤى قائم على الأبحاث الحالية المتقدمة، ويعتمد بعضها الآخر على الدروس المستفادة من تاريخ علم الحساب. ويعتمد الكثير منها أيضًا على الأسس التى تحكم طريقة عرض أجهزة الكمبيوتر للمعلومات ونقلها ومعالجتها. ويكفى أن نتخيل محاولة فهم احتمال ظهور السيارة منذ قرن بدون معرفتنا بآلة الاحتراق الداخلى والوقود والإطارات. وقد يقودك ذلك الاعتقاد بأنك قد تستطيع يومًا ما أن تقود سيارتك من نيويورك إلى سان فرانسيسكو فى ساعة واحدة. ويمكنك أن تتنبأ عندئذ بكافة أنواع الأشياء المثيرة المترتبة على الآثار الاجتماعية للسيارة، إذ يستطيع كل واحد مثلاً، الانتقال إلى مقر عمله أيّا كان المكان الذى يعيش فيه، ومن ثم يظل أفراد الأسرة مع بعضهم البعض. ولا يختلف ذلك فى شيء عن سوق المعلومات.

ومع وضع ذلك فى الاعتبار، سوف أقدم هنا موجزاً مختصراً للأساسيات بحيث تستطيع التمعن فيما يدور حولك اليوم والتدقيق فيه بنفسك، ورسم استنتاجاتك الخاصة للمستقبل، والحكم بنفسك على التنبؤات والتكهنات التى عرضتها أنا والآخرون. وينبغى أن أشير إلى أن ذلك سينطوى على بعض المفاجآت، ومنها على سبيل المثال الرأى القائل أن المعلومات ليست مجرد نص وصورة وفيديو وإنما تتمثل أيضًا فى العمليات الفعلية التى تنقل هذه الأشياء. ويلاحظ أن بحث القضايا الإنسانية والتقنية شيء مهم. وعلى أية حال فهذا كتاب يتناول القوى المشتركة للإنسانية والتكنولوجيا. ولا نستطيع أن ننحى أيّا منهما جانبًا.

والمعلومات بالطبع هى الأساس الذى تقوم عليه سوق المعلومات. ولكن ما هى المعلومات؟

* إن تاريخ اليوم يعد بمثابة معلومات، وكذا حالة الطقس فى الغد والاتجاه الذى تسير فيه إحدى السفن ووزن الطفل حديث الولادة.

* ومحتويات مذكرة مطبوعة معلومات،وكذا محتويات جميع الكتب المطبوعة ، ومحتويات متحف اللوفر وكل المتاحف الأخرى.

* وأصوات الطيور والخطب الرئاسية معلومات، وكذلك برامج الإذاعة وجميع القطع الموسيقية التى عزفت والتى ستعزف.

* وجميع شرائط الفيديو والأفلام التجارية البالغ عددها عشرين ألفا تعتبر معلومات.

* وعملية تصميم منزل أو سيارة هى معلومات، وكذا معظم العمل المكتبى الذى يقوم به مئات الملايين من البشر.

* والأوامر العسكرية ونتائج الفحوص الطبية ، وتوجيهات البرلمان معلومات، وكذا جميع إجراءات الأعمال ، وتجميع برامج الكمبيوتر.

يوصف جهاز الكمبيوتر بأنه معلومات، وقد نصبح نحن أيضًا معلومات يومًا ما إذا حطمنا الغموض البيولوجى لوجودنا.

وعلى ذلك فإنه ليس من السهل تعريف المعلومات، ولذا كان لابد من عرض تلك الأمثلة. وعلى أية حال فإن ما يهم سوق المعلومات هو بضع نقاط أساسية عن طبيعة المعلومات.

أولاً: يتعامل البشر مع المعلومات على مستويات ثلاثة: فنحن نتلقاها بحواسنا جميعا، ثم نقوم بمعالجتها بجهازنا العصبى ثم بالدماغ على نحو معجز ومجهول تماما. ونقوم أيضا بإخراجها حينما يصدر الدماغ أوامره إلى العضلات لكى تتحدث وتصرخ وتومئ وتكتب.

ثانيا: قد تكون المعلومات اسماً أو فعلاً. والنصوص والأصوات ، والصور والفيديو هى أسماء معلومات لها أسماء مثل التوراة والمرسيليز (أو النشيد الوطنى الفرنسى) وسنارترك. أما برامج الكمبيوتر التى تحول النصوص والصور وتؤدى الأعمال فهى أفعال معلومات لها أسماء مثل برنامج وورد وفوتو شوب ولوتس ١-٢-٣[1] . والبشر ينتجون المعلومات بشقيها: الاسم (ممثلاً فى الحديث والكتابة والإيماءات) والفعل (ممثلاً فى تشغيل العمل المكتبى باستخدام عقولهم).

وسواء أكان الذى يتلقى المعلومات ويحولها ثم يخرجها جهاز كمبيوتر أم إنساناً، فإن ما يتم إنجازه هو فى الأساس عمل معلوماتى لتذكرنا بهذا الاختلاف.

ومعظم الناس لا يفكرون فى العمل المعلوماتى حينما يفكرون فى المعلومات. ومع ذلك يعد العمل المعلوماتى جزءاً رئيسيًا بالنسبة لسوق المعلومات وسوف يتدفق عبره مثل سائر الأشكال السلبية المعروفة للمعلومات، فهو يشكل جزءاً ضخماً مما سيتم بيعه وشراؤه وتبادله بحرية. والعمل المعلوماتى هو العمل الذى قام به د. كيس حينما شخص مرض الرجل المسن فى روبى كريك وهو العمل الذى قام به محاكى السيارة المرسيدس الذى يعمل تلقائيًا فى متجر بادربورن العالمى.

---

(١) برامج كمبيوتر للكتابة والرسم والتصميم (المترجم).

ثالثًا: ليست المعلومات هى ذات الشىء المادى الذى يحملها، إذ إن مجموعة من الكتب تتألف من عشرين مجلداً وأسطوانة مدمجة واحدة لذاكرة القراءة فقط CD-ROM تحوى نفس المعلومات الموسوعية. وقد تباع إحدى لوحات رينوار[1] العارية فى إحدى المزادات بثلاثة وعشرين مليون دولار، بالرغم من أن معلومات اللوحة نفسها المرسومة على القماش، قد تباع فى المتجر الملحق بالمتحف بعشرة دولارات عند طباعتها على ملصق إعلانى.

ومجرد قبولنا بأنه يمكن وصف عدد كبير من الأشياء المادية والأحداث والأعمال بأنها معلومات، فإننا نصبح على بعد خمس خطوات فقط من فهم الأسس الحقيقية لعصر المعلومات وأعمدته الخمسة:

١- تستخدم الأرقام لتمثيل جميع المعلومات.

٢- يعبر عن هذه الأرقام بالأصفار والآحاد.

٣- تقوم أجهزة الكمبيوتر بتحويل المعلومات من خلال إجراء عمليات حسابية على هذه الأرقام.

٤- تقوم نظم الاتصالات بتحريك المعلومات ، ونقلها من خلال تحريك هذه الأرقام ونقلها.

٥- تندمج أجهزة الكمبيور ومنظومات الاتصالات معًا لتشكل شبكات الكمبيوتر. وهذه الشبكات هى أساس البنيات الأساسية لمعلومات الغد، التى تعد بدورها أساس سوق المعلومات.

وإذا أردت معرفة المزيد عن هذه الأشياء، لكى تزداد فهمًا ووعيًا بمحركات ووقود وعجلات عصر المعلومات، توقف قليلاً لالتقاط الأنفاس وألق نظرة على ملحق هذا الكتاب، حيث استعرضت كلاً منها فى عجالة وفى يسر وسهولة قدر استطاعتى.

ولنوجه اهتمامنا الآن إلى الوسائل التى ستتيح لك التفاعل مع هذه التكنولوجيا الجديدة الرائعة ●

(١) رينوار: هو بيير أوجست رينوار، الرسام الفرنسى الشهير الذى يعد من رواد الحركة الانطباعية -١٩١٩.(المترجم)

الفصل الثالث

الآلة تلتقى بالإنسان

التقاء الصوت والصورة والجسم البشرى :

تخيل أن الوسيلة الوحيدة التى تستطيع أن تخاطب بها أبويك أو أقاربك وأصدقائك، منذ يوم مولدك، هى لوحة مفاتيح وفارة (ماوس). إنها فكرة بغيضة غير سارة. ومع ذلك فإننا راضون تمام الرضاء عن تقييد أنفسنا بهذا الشكل الشاذ من أشكال الاتصال حينما يتصل الأمل بأجهزة الكمبيوتر. فكيف يحدث ذلك؟ لأننا نرى، فرضاً، أن هذا هو أفضل ما يستطيع التكنولوجيون تقديمه نظراً للإمكانات المحدودة للآلات. ولكن هذا غير صحيح، إذ أن التكنولوجيا التى تمكنك من إجراء حوار شفوى مع جهازك الشخصى فى موضوع محدود تعمل بالفعل بصورة جيدة فى مجالات البحث. وهى تبشر أيضًا باتساع استخدامها فى سوق المعلومات الناشئة خلال السنين الخمس أو السبع القادمة، نتيجة للاتجاهات التقنية والاقتصادية.

والأمر يغرينا بدراسة الحدود التى تربط بين الآلة والإنسان، أوالحدود المشتركة بينهما كمجموعة الآلات والتقنيات، حيث تنحصر التساؤلات الرئيسية فيما إذا كان يتعين على الإنسان أن يستخدم ضرب المفاتيح أو النقر على الفارة أو الكتابة اليدوية أو الكلام أو إيماءات العينين الخيالية، والشكل الذى ينبغى أن تظهر به النصوص والأيقونات والألوان على الشاشة من أجل راحة المستخدمين من البشر، وهذه التساؤلات وثيقة الصلة بالموضوع، ولكن المبالغة فى الاهتمام بها تماثل القلق حول ما إذا كان يتعين على الناس استخدام أصوات عميقة أم المزيد من لغة الإشارات عند التواصل ببعضهم البعض. والأمر الحتمى تمامًا هو أن يتواصلوا بشكل فعال وطبيعى بقدر المستطاع، سواء عن طريق الكتابة أو الحديث أو حركة العينين أو الإيماءات والإشارات أو شد أحدهم على يد الآخر. وينطبق الأمر ذاته على واجهات التعامل البينية للكمبيوتر[١]. وهو ينطوى

(١) يقصد بها مجموعة العلاقات المشتركة للمكونات المادية لجهاز الكمبيوتر اللازمة لتمكين وحداته من الاتصال وسريان المعلومات بينها فى اتجاهين مختلفين أو فى مناطق التخزين التى يتصل بها أكثر من حاسب ويقصد بها أيضا واجهات التعامل بين الإنسان وجهاز الكمبيوتر من خلال الرموز والأيقونات البرامجية المعروضة على الشاشة. (المترجم).

أيضًا، كما سنرى على العمل بالغ الصعوبة الخاص بنقل المعرفة.

وترجع أهمية واجهات التعامل البينية إلى أنها تمثل وسيلة اتصالنا بآلية سوق المعلومات وبطريقة أكثر فلسفية، أو لأنها تمثل منطقة التقاء الإنسانية مع التكنولوجيا. ولن تصل سوق المعلومات إلى إمكاناتها الكاملة إلا بعد أن يصبح التفاعل بين البشر والآلات أكثر فعالية مما هو عليه اليوم ويصبح أقرب ما يكون إلى تواصل الإنسان مع أخيه الإنسان،وهذا هو ما يدفعنا إلى دراسة واجهات التعامل هنا قبل أن نتطرق إلى دراسة الأدوات التى سنستخدمها فى سوق المعلومات. وتشمل أجهزة تفاعل اليوم، بالإضافة إلى لوحات المفاتيح والفارات (الماوس) وكرات المسار(١) وأذرع التوجيه التى تحرك الأشياء المعروضة على شاشة الكمبيوتر والمرقمات(٢) اليدوية اللازمة للكتابة والرسم اليدويين، ومكبرات الصوت والميكروفونات التى تلتقط الكلام ، وكذا كاميرات الفيديو اللازمة لالتقاط الصور. وعلى أية حال هناك العديد من الأجهزة الأخرى التى يجرى تطويرها فى أرجاء العالم، وهى تشمل القفازات التى تجعل الكمبيوتر يشعر بالحركات الدقيقة لأصابعك، كما تشمل أيضًا نظارات وخوذات ترقب ما يدور فى الرأس ، ومزودة بآلات ميكانيكية وبصرية وأجهزة كهربائية مغناطيسية ترقب حركات العين والرأس بحيث يستطيع الكمبيوتر التعرف على الجهة التى تنظر إليها. والسترة التى تغطى الجسم كله والتى تنقل حركات جذعك وأطرافك غير متاحة الآن بالفعل ولكن تم صنعها (بأشكال خرقاء) ، وسوف تظهر بلا ريب فى المستقبل. وسوف تغذيك هذه الأجهزة والأدوات نفسها بمعلومات وتغمر حواسك بالمعلومات الشفهية وصور الفيديو المجسمة ثلاثية الأبعاد والأصوات والمعلومات «الجسمانية» - وهى الانطباعات الملموسة التى تتردد بين الإحساس بملامسة شارب هرة والاسترخاء على ظهر مقعدك - وذلك على الأقل حينما تجرى الأبحاث ، وتصبح هذه الأدوات منتجات تجارية.

وهذه الواجهات التفاعلية البينية قد تسمح لك عما قريب بالعمل فى وقت متزامن مع زملائك فى أرجاء العالم، وطلب الطعام من نادل (جرسون) فرنسى باللغة الفرنسية حتى مع أنك لا تعرف هذه اللغة، وتلقى أحد دروس الرقص فى منزلك من معلم يقيم فى طرف المدينة وقد تعمل أيضًا على تغيير تفاعلك مع الناس فى الشارع وفى منزلك بطريقة مثيرة ومفاجئة، وسوف تتعرف على ذلك بعد قليل فى هذا الفصل.

---

(١) كرة المسار: تشبه ذراع التوجيه أو ذراع التحكم مع استخدام كرة تحرك براحة اليد أو الأصابع بدلا من أذرع التوجيه. (المترجم).

(٢) المرقم: أحد العناصر المستخدمة فى أجهزة رسم الكمبيوتر، مثل القلم الضوئى، ويحرك باليد لمعالجة البيانات وعرضها على شاشة الحاسب. (المترجم).

ولن تصبح سوق المعلومات جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية إلا بعد أن نتوقف عن التعجب من هذه التفاعلات واستخدامها لمخاطبة آلاتنا كلما لزم الأمر. ولندقق الآن فى واجهات التعامل البينية المختلفة لنرى أيها يستطيع مساعدتنا مساعدة فعلية، وأيها يمكن تطويره بنجاح، وأيها يمكن استبعاده ووضعه فى المكان المناسب كبدع رائعة عابرة.

التحدث إلى جهازك الشخصى

برغم أن واجهات التعامل البينية مثل السترات التى تغطى الجسم بالكامل قد يتولد عنها ضجة وإثارة شديدة، فإن كل ما نحتاجه للقيام بمعظم المهام التى سنؤديها فى سوق المعلومات يتمثل فى القدرة على التحدث إلى الكمبيوتر. إذ يعد الكلام جزءاً هاماً وكبيراً من واجهات التعامل البينية التى ستلزمنا، وذلك لسببين هامين: إنه وسيلة طبيعية، إذ إننا نتواصل معظم الوقت مع بعضنا البعض من خلال الكلام. والكلام واجهة التعامل البيئية التى تستعد التكنولوجيا لتفجيرها واستخدامها فى التطبيقات العملية.

وأية منظومة تفهم الكلام قد تعمل على توسيع دور التكنولوجيا بدرجة مثيرة فى حياتنا اليومية. فأى برنامج للمساعدة الملاحية فى سيارتك يمكنه مساعدتك على معرفة طريقك أثناء القيادة فى إحدى المدن. وتستطيع منظومة أخرى متصلة بحاسبك الشخصى فى المنزل توجيهك وإرشادك خلال كم هائل من الخدمات المفيدة المذهلة المحتملة المتاحة فى سوق المعلومات ويمكن أن تقوم منظومات الكلام والتخاطب بدور وكلاء السفر والسياحة، فتساعدك على حجز تذاكر السفر أو حجز سيارة أو غرفة بأحد الفنادق.

ويمكن استخدامها أيضًا فى أكشاك الأحداث الرياضية للاستفسار عن آخر نتائج اليوم. ونقل التسجيلات والنتائج الرياضية وتعليقات الصحفيين والمحررين ويمكن استخدامها أيضًا كأدوات مساعدة للمتسوقين أثناء التجول فى أرجاء سوق المعلومات، ومساعدتك فى التعرف على الأشياء المعروضة للبيع أو كيفية عمل منتج أو سلعة ما. وقد تساعدك على ملء مختلف أنواع الاستمارات وإرسال بريد إلكترونى أو صوتى. وبالطبع لا يمكن استخدام منظومات الكلام فى كل مكان، ففى الأجواء والبيئات الهادئة أو فى الأماكن التى تناسب استخدام الكتابة، والإشارات، سيكون من الأفضل استخدام واجهات تعامل أخرى. وربما يظل الكلام مع ذلك أكثر واجهات التعامل التى تبشر بالنجاح فى المستقبل.

كما أن تكنولوجيا فهم الكلام على وشك إصدار التليفون المترجم. وهو الحلم الذى راود الراحل د. كوجى كوبياشى، الرئيس السابق لشركة إن إى سى NEC اليابانية العملاقة للإلكترونيات ، وهو واحد من أعظم مهندسى هذا العصر.. ويقوم د. فيكتور زو، وهو من رواد أبحاث فهم الكلام فى معامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر، وزملاؤه بتطوير أحد المناهج التى تحول هذاالحلم إلى واقع. وهو يعمل على النحو التالى: نفترض أنك تريد الاتصال من الولايات المتحدة بأحد زملائك فى اليابان. وبعد أن تم اتصالك بزميلك، سوف تتحدث إليه فى هاتفك باللغة الإنجليزية وستسمع على الفور تفسيرا يصدره الكمبيوتر لكل ما تفوهت به، لضمان أن الكمبيوتر فهم ما ترمى إليه. وفى الوقت نفسه يقوم الجهاز بترجمة الجملة التى قلتها ونقلها باللغة اليابانية إلى الطرف الآخر. وإذا أخطأ الكمبيوتر فى الفهم، فسوف تسمع التفسير الخاطئ، وعندئذ تقوم بالنقر على أحد أزرار التوقف، لتحاول نقل رسالتك باستخدام جملة أخرى مختلفة. وكما سنرى بعد قليل، ينبغى أن تقتصر المناقشة على موضوع محدود مثل تحديد موعد الاجتماعات ومع ذلك يمكن توسيع نطاق هذا الأسلوب بسهولة ليشمل مكالمة فى مؤتمر، مما يؤدى إلى الحد من الحواجز اللغوية التى تعيق أنواعًا معينة من العمل التعاونى. وكل منظومة من منظومات الكلام والتخاطب فى معاملنا تقريبا تستخدم هذا النوع من الترجمة للتعامل مع العديد من اللغات المختلفة. وبإمكانك أن توجه سؤالاً باللغة الإنجليزية وتتلقى الإجابة باللغة التى تختارها الإنجليزية أو اليابانية أو الصينية المالاوية أو الفرنسية أو الأسبانية.

وثمة تطبيق آخر هام ابتكره زو وزملاؤه، وهو «معلم القراءة والكتابة» وهو برنامج أولى يمكنه سماعك وأنت تقرأ من كتاب يعرف كل ما فيه. ثم يلقنك كيفية نطق الكلمات التى أخطأت نطقها أو التى لم تستطع قراءتها. ونحن نسخر أحيانًا من أن المتعلمين سيتعلمون كيف يقرءون، ولا بأس فى ذلك. ولكن قد ينتهى بهم الأمر إلى النطق بنبرات معدنية رنانة كالتى ينطق بها معلمهم الآلى والناس يحققون نجاحًا ملحوظًا باستخدام هذه البرامج لأنهم لا يشعرون بالحرج من أميتهم أمام شخص آخر.

وقد تسود منظومات فهم الكلام واجهات تعامل الغد سيادة تامة، ومع ذلك فإنه من الصعب توجيهها، والنجاح الذى حققته الأبحاث فى هذا المجال حتى الآن لايزال دون المستوى المطلوب. وأحد أسباب ذلك أنه من السهل «خداع» منظومات الكلام التى تفهم حفنة من الكلمات غير المترابطة أو الكلمات المحفوظة الثابتة، مما يؤدى إلى خداع الناس وتضليلهم لاعتقادهم بأن هذه المنظومات تستطيع التعامل مع الكلام العادى. وثمة سبب آخر يتمثل فى ميراث الأفلام الخيالية

مثل فيلم ٢٠٠١: أوديسا الفضاء (أو سلسلة رحلات الفضاء) الذى عرض فهم الكلام كمسألة انتهى أمرها فى عام ١٩٦٨. وقد غمرتنا الأفلام مثل فيلم ٢٠٠١ بفيض من التوقعات السابقة لأوانها، حيث تكشف لى ذلك خلال أحد الأحداث الغريبة فى عام ١٩٩٠. بعد ظهيرة أحد الأيام دخل موزع الرسائل معملنا ، وسأل أحد الباحثين عن مكان مستشفى مدينة كمبريدج. وتصادف أن هذا السؤال كان أحد الأسئلة التى نوجهها لمنظومة فهم الكلام لدينا. فقام الباحث الذى واتته فرصة غير متوقعة لإجراء اختبار حى، بسحب موزع الرسائل حسن النية إلى الآلة وكرر السؤال. وسمع الرجل إجابة سؤاله، ووجه شكره إلى الآلة فى غير اكتراث ثم انصرف.

لقد اعتبر موزع البريد المنظومة أمراً مسلمًا به. ولم يكن لديه أدنى فكرة عن سنوات البحث العشرين والعشرين مليون دولار التى أنفقها فريقنا لتحقيق هذا المستوى الرائع من الأداء.

ونظرا لأن فهم الآلة للكلام أمر بالغ الأهمية بالنسبة لسوق المعلومات، ولأنك ستعمد إلى تقدير قدراتها وحدودها تبعا لذلك، فسوف نستعرض بإيجاز كيفية عمل هذه التكنولوجيات الرائعة. ومن بين المناهج التقنية العديدة المتعارضة، سوف نركز على أحد هذه المناهج - وهو منهج د. زو وزملاؤه - الذى يحتل المرتبة الأولى بين هذه الجهود، هذا فضلاً عن معرفتى التامة به. وينبغى أن نضع فى الحسبان ونحن نقوم بذلك، أن العديد من العلماء تابعوا العمل فى الأبحاث الرائعة البارزة فى مجال التعرف على الكلام وفهمه، ومن بينهم راج ريدى Raj Reddy وزملاؤه فى جامعة كارنيجى ميلون وباحثون فى شركة IBM برئاسة د. فريد جيلنك، الذى يعمل الآن فى جامعة جون هوبكنز، د. لارى لابيند وزملاؤه فى شركة AT&T.

وقد اشتهرت أجهزة الكمبيوتر على مدى عقدين بانخفاض مستوى فهمهما للكلام البشرى العادى، رغم التكهنات المتكررة بعكس ذلك. وقد دفع ذلك كثيرين إلى استبعاد احتمال إجراء محادثة حقيقية بين الناس والآلات. ونتيجة لذلك لا نسمع فى الصحف هذه الأيام سوى أقل القليل من الأنباء عن هذه التكهنات. ومع ذلك يتابع العلماء والمهندسون سيرتهم فى البحث كعادتهم دائمًا، دون اعتبار لما هو شائع أو غير شائع، ووصلت أبحاث الكلام الراهنة فى المعامل إلى مستوى جيد يثير الدهشة. ورغم ذلك لا يمكن استخدام منظومات الكلام دون تمييز فى أى موقف. فمع أنك تستطيع استخدامها لحجز تذكرة طائرة، إلا أنك لن تستطيع بحث شئون السياسة معها، بسبب الثراء الشديد للمصطلحات التى ينطوى عليها هذا الموضوع الواسع.

وسوف تنجح منظومات الكلام فى المجالات التى يكون فيها النقاش محدوداً ومرسوماً بطريقة

جيدة. وسوف يرتفع الأداء حينما يكون الكلام مجرد حوار فى شكل تصريحات وإجابات ، وليس حديثًا مطولاً من جانب واحد مثل إملاء مذكرة. وقد تسفر البرامج المماثلة لنظام زيوبيجاسوس لحجز تذاكر الطيران. عن نتائج لا تقل جودة ونجاحًا من النتائج التى نحصل عليها عند التعامل مع أحد موظفى الحجز الحقيقيين، طالما أنك تلتزم بالموضوع. ويستطيع برنامج بيجاسوس تفسير ٢٥٠٠ كلمة يمكن التلفظ بها فى جمل متصلة، ولن تضطر إلى التوقف بشكل غريب بين الكلمات، كما يحدث فى بعض منظومات الكلام التى تتطلب ذلك، حتى يتم التعرف على حدود الكلمات. كما أنه يقبل أيضًا وجود لهجات متعددة للمتحدث ولا يحتاج إلى تدريب المتحدث، إذ أنك لن تضطر إلى نطق بعض الكلمات الأساسية مرة بعد أخرى قبل أن يتمكن من فهم صوتك والتعرف عليه.

ويجمع برنامج بيجاسوس بين أشكال عديدة من التكنولوجيا. إذ يتم اختيار صوت المتحدث ستة عشر ألف مرة فى الثانية ويحول إلى فيض من الآحاد والأصفار. ثم يقوم جهاز الكمبيوتر بتحويل الأرقام إلى سلاسل من الأرقام المتصلة تسمى قوة الطيف ، حيث تمثل كل نغمة صوت تم التلفظ بها، بالإضافة إلى طاقة كل نغمة صوتية صغيرة ومدتها. ويتم تجميع هذه الأرقام فى أنماط أخرى تمثل الوحدات المحتملة للكلام التى تميز نطق الألفاظ عن بعضها. وهذه الوحدات الكلامية اللفظية (أو الفونيمات)[1] تمثل جميع الأصوات الأساسية للغتنا، مثل آه، سى، د. والأحرف المتحركة تكون أطول من الأحرف الساكنة، كما أن أصوات الرجال تكون أعمق من أصوات النساء والأطفال. والجميع يسعلون ويتنهدون ويبقبقون ويترددون حينما يتحدثون. ونتيجة لذلك لا يوجد شخصان يصدران نفس النمط من الأرقام حتى حينما يحاولان نطق الفونيمة نفسها بذات الطريقة. وحتى يمكن التكيف مع هذا التغاير، يتم توليد سلسلة أخرى من أربعين رقما تقريبا، تسمى سمات تدقيق، لكل فونيمة مفترضة، حيث وجد العلماء أنها تمثل الفونيمات المحتملة التى يحتمل أن يكون قد تم التلفظ بها.

ولا يحاول النظام مع ذلك تخمين ماهية الفونيمات. بل يقوم بدلاً من ذلك بتحديد وتخزين جميع الفونيمات المحتملة التى ربما تم التلفظ بها لاستخدامها فى المستقبل. إذ يقوم النظام أثناء حديثك بالتعرف على هذه الاحتمالات كلها ونقلها فى المقدمة انتظاراً لمزيد من الخيوط التى تقوده إلى معرفة ما قد تقوله.

---

(١) الفونيمة: هى إحدى وحدات الكلام الصغرى التى تساعد على تمييز نطق لفظة عن لفظة أخرى فى أية لغة أو لهجة (المترجم).

ثم يقوم النظام بعد ذلك بإجراء عملية بحث ضخمة لمقارنة كل مجموعة من الفونيمات المحتملة بمعجمه الخاص، الذى توجد به مواد متعددة لكل كلمة.. فكلمة هارفارد على سبيل المثال مدرجة فى مادة هارفارد وهافهاد. وهذا البحث المضنى يستهلك الجزء الأكبر من وقت البرنامج لأنه يقارن كل فونيمة من آلاف المجموعات الفونيمية المحتملة بكل مادة من مواد المفردات التى يقدر عددها بالآلاف.

هل تعتقد أن الأمر قد انتهى عند هذا الحد؟ ليس بعد! إذ إن البحث فى المفردات يستبعد مجموعات الفونيمات غير المحتملة. وينتج عن ذلك وجود ما يقرب من اثنتى عشرة جملة ربما تم النطق بها. فتتم مراجعة هذه الجمل على تركيبها النحوى واللغوى.

ويلاحظ أنه لا يوجد من يلتزم بالقواعد النحوية فى الحديث اليومى سوى أكثر باحثى أكسفورد سعة واطلاعًا. فالغالبية منا تتفوه بأشياء مثل: «آها، هلا أخبرتنى من فضلك ماذا (ثم يسعل) .. آه.. ما هو موعد طائرة باريس؟».

وعلى الرغم من أن هذا التصريح قد يكون غير ملتزم بالقواعد النحوية إلا أنه ينطوى على تركيب نحوى ولغوى.. ومن المستبعد أن يقول أحدهم على سبيل المثال: «التالية متى آه.. طائرة باريس من فضلك».

ويقوم النظام بتنقية الجمل غير المناسبة نحويا وتصفيتها، وينتهى به الأمر إلى اختيار ثلاث أو أربع جمل يحتمل أن يكون قد نطق بها المتحدث وتعرض هذه الجمل المختارة بعد ذلك مع ذلك الجزء من النظام الذى يفهم المعنى بوجه عام، والمعنى فى النطاق الضيق الخاص بحجوزات الطيران، وهذا هو المهم.

ويخزن النظام فى هذا الجزء الأشياء التى ينبغى له أن يتذكرها إلى جانب معلومات السياق التى تكون بمثابة مراجع للتصريحات الأخرى . فإذا قلت مثلاً إنك فى تايمز سكوير ثم تساءلت بعد ذلك عن مكان أقرب مطار، فإن النظام يظل مدركا لموقعك ويحدد إجابته تبعا لذلك. وفى هذا الجزء أيضًا يقوم النظام باختيار الجملة النهائية التى يحتمل أن يكون قد تم النطق بها أكثر من غيرها استناداً إلى مجال الحديث ونطاقه. فعلى سبيل المثال واستناداً إلى ما إذا كان مجال الحديث هو البيئة أو أجهزة الكمبيوتر، سيتم إجراء مفاضلة نهائية بين الجملتين المرشحتين «يتلف شاطئا جميلا Wreck A Nice Beach ويتعرف على الكلام Recognize Speach المتشابهتين تماما تقريبا من حيث النطق بالنسبة للكمبيوتر، والمتشابهتين بالنسبة لنا أيضًا إذا تم النطق بكل منهما على حدة.

وهنا يأتى أيضًا دور الألفاظ المتصلة بالعروض، وهى تلك الأجزاء من الجملة التى يركز عليها المتحدث، مثل «إننى ذاهب إلى باريس»، مع التركيز على الكلمة الأولى، وهذا يعنى أننى أنا بالذات سوف أذهب إلى باريس «ومن ثم فإننا بحاجة إلى تذكرة واحدة فقط، وينبغى أن تكون باسم المتحدث».

وهذا التفسير المبسط لكيفية عمل بيجاسوس يبدو متكاملاً باستثناء «الأذن» الخفية الغامضة. وبعد سنوات طويلة من دراسة طريقة أداء الأذن البشرية لوظيفتها، توصل العلماء إلى تصميم صندوق يقوم بمعالجة الأصوات إلكترونيًا تمامًا مثلما تفعل الأذن البشرية، بكل ما تحتويه من نتوء خارجى وطبلة وتلك العظام الصغيرة وقوقعة الأذن، ذلك التجويف المليء بالخلايا العصبية السمعية فى الأذن الداخلية.

وإذا وضعت هذه الأذن الصناعية بينك وبين برنامج بيجاسوس، تحدث أشياء غريبة: فإذا كنت تتحدث فى غرفة هادئة، فلن يكون هناك فرق فى أداء النظام الكلى مع وجود الأذن أو بدون وجودها. وإذا كنت تتحدث فى بيئة تغلب عليها الضوضاء بحيث يكون هناك عدد كبير من الأشخاص يتحدثون معاً، فإن النظام يعمل عندئذ بصورة أفضل بشكل ملحوظ مع وجود الأذن فى مكانها، ولا يفهم أحد السبب وراء ذلك من الناحية الفنية، وهذا يذكرنا بمدى قصورنا كعلماء ويعد أيضًا فرصة تدعونا للتعجب والتفكير فى حكمة الطبيعة.

ويكون بيجاسوس فى النهاية مستعداً لتقرير أنك قلت «هلا أخبرتنى من فضلك عن موعد أول رحلة إلى باريس»؟ وأنا أقول فى «النهاية»، ولكن بيجاسوس يؤدى فى الواقع جميع الخطوات المضنية التى وصفناها تواً فى ذات الوقت الذى يستغرقه النطق بالجملة تقريباً. وهو يعرض الجملة بسرعة فائقة على الشاشة كى تقرأها، وبذلك تدرك أنه فهم مرادك حينما يرسل استفسارك لنظام حجز خطوط طيران سابر (شائع الاستخدام بين شركات الطيران ووكلاء السفر ليتم الإقرار ثانية بشكل مناسب بفهم هذا النظام الآخر له). ومما يدعو إلى السخرية أن الآلة «تتظاهر» بأنها إنسان أثناء كتابتها للأوامر الموجهة الى خطوط سابر وهى الأوامر التى ابتكرها كى يستخدمها وكلاء شركات الطيران.

وحينما ترد سابر، يعكس بيجاسوس الإجابة على شاشتك ويتحدث إليك أيضًا من خلال برنامج يحول النص المكتوب إلى كلام (وهى مهمة أسهل كثيرا من تحويل الكلام المنطوق إلى نص مكتوب). وبعد أن تصبح راضيًا عن حجزك وتتأكد من إتمامه، تستطيع فى الواقع حجز التذاكر

باستخدام بطاقة ائتمانك، وهذا مصدر دائم للعمليات المتكررة المبتذلة التى يقوم بها العاملون فى معملنا حيث يتظاهرون بدفع تكاليف رحلاتهم عبر الأطلنطى بوساطة بطاقة ائتمان فيكتور زو ، ثم يقومون بإلغاء حجز هذه الرحلات بعد ذلك.

ويرجع السبب الأكبر وراء نجاح بيجاسوس فى العمل على هذا النحو إلى مجال المعرفة المحدود الذى يعمل فيه. إذ إن جعل الموضوع محدوداً يؤدى إلى تضاؤل احتمالات ما قيل بحيث يستطيع النظام اتخاذ قرار واثق غير متردد. ولنفكر فى عدد الأسئلة التى قد تطرحها على أحد العاملين بإحدى شركات خطوط الطيران - ربما لن تزيد عن بضع عشرات من الأسئلة العامة عن وقت الرحلة والتكلفة، وتوافر الأماكن والوجبات التى تقدم أثناء الرحلة.. وغير ذلك. وقد تطرح كل سؤال بألف طريقة مختلفة باستخدام كلمات وجمل ذات تراكيب مختلفة، ولكن ما ستقوله وكذا انتباه من يستمع إليك سوف يتركز حول عدد محدود من الأهداف التى يعرف كلاكما أنها مناسبة للحديث الذى يدور بين وكلاء شركات الطيران وعملائهم، وهو مثال أساسى للاتصال على نحو فعال للمهمة المطروحة، وهو ما ينبغى أن تقوم به واجهات التفاعل الجيدة بين الإنسان والآلة.

وقد يستطيع نظام مثل بيجاسوس التوصل إلى خمسة وتسعين فى المائة من الكلمات المنطوقة دون خطأ، حتى بدون تضييق المجال. ويبدو ذلك جيداً. ومع ذلك فإن تراكب هذه الأخطاء فى جملة من خمس كلمات سيؤدى إلى فهم بيجاسوس إلى ثلثى الجملة فقط فهما صحيحاً. وليس ذلك بالشىء الحسن. ومع وجود التصحيحات التى يتيحها أى مجال ضيق أو محدود والقيود اللغوية، يستطيع النظام التعرف بشكل صحيح على تسعين بالمائة من الجمل المنطوقة. ويعد ذلك أفضل كثيراً. برغم أنه لا يصل إلى مرتبة الـ ٩٥ر٥ فى المائة التى نحققها نحن البشر، إلا أنه يبدو جيداً ومناسباً بالقدر الذى يجعله مفيداً.

ووجود مثل هذه الأخطاء فى منظومات فهم الكلام يعد أيضاً سبباً وجيهاً للتمسك بالحوار المتفاعل بدلاً من الأسطوانة الفوتوجرافية أحادية الاتجاه. فإذا كنت ستملى رسالة مطولة تحوى تفاصيل المكان الذى تريد السفر إليه جواً، وأيام السفر، والمطارات التى تريد استخدامها، ومقدار الحقائب والأمتعة التى ستكون معك، ونوعية المقاعد التى تريدها، وهوية من يسافرون معك وعدد المرات التى تريد الذهاب والإياب فيها يوميا، ودرجة التذاكر التى تريد حجزها، إلخ، وأن تسعين فى المائة فقط من كل جملة تتفق وما قلته، فلن يكون ذلك مثمراً. إذ قد ينتهى بك المطاف إلى

مدينة دى موان بدلاً من مدينة (ديترويت) فى يوم الأحد بدلاً من يوم الاثنين فى الساعة الثانية صباحاً بدلاً من الثانية بعد الظهر. ولكن إذا توقفت بعد التفوه بكل جملة حتى يصدر الكمبيوتر إشارته، فسوف تعرف متى أخطأ البرنامج فى فهمك، وتستطيع تكرار ما قلته، ربما صياغته بعبارة أخرى، بحيث يصبح الاتصال صحيحاً بلا أخطاء. وهذه هى الوسيلة التى نتواصل بها مع بعضها البعض، حيث نتمهل قليلاً ونعيد قول ما قلنا متى لزم الأمر.

ويتطلب إنشاء نظم جيدة لفهم الكلام صنع أنظمة لديها معرفة تامة بمجال محدد من المجالات، وهى مهمة صعبة. وكان يجرى العمل على تحقيق هذا الهدف منذ فترة طويلة، إذ فى منتصف السبعينيات قمت باختبار جهاز طموح للتعرف على الصوت صممه الرائد فريد جيلنك حينما كان يعمل فى شركة IBM وكان يحاول إنشاء آلة لنسخ المذكرات. ولكى يحدد مجال معرفة الآلة، استخدم آلاف المذكرات الحقيقية التى كتبها المديرون التنفيذيون بشركة أى بى إم IBM وبعد اختبار النظام، أمسكت بالميكروفون وتفوهت بسلسلة من اللعنات والشتائم اليونانية، بنفس الطريقة التى اعتدنا التنابز بها فى شوارع أثينا. فقام النظام من فوره بترجمة لعناتى وشتائمى «بالإشارة إلى مذكراتك الخاصة بـ ...» وغير ذلك من تلك الجمل الخاصة بالأعمال، لأن هذا هو كل ما يستطيع أن يفهمه النظام.

وقد أوحى ذلك لى بإجراء تجربة مماثلة على الشخص الذى يبيع الجرائد للسائقين المنتظرين فى طابور فى نيوتن كورنر، وهى إحدى ضواحى بوسطن. إذ كان ينادى مساء كل سبت على صحيفتى بوسطن اللتين تصدران يوم الأحد، ذا جلوب، وذا ترافيلر. وخلصت إلى أن مجال حديثه يقتصر على هاتين الكلمتين فقط. وكنت أطل من نافذتى وأصيح قائلا: «أوب!» مغفلا عن عمد الحرفين الساكنين الأولين. فيقوم من فوره بإعطائى صحيفة ذا جلوب بكل ثقة. وكنت أصيح فى ليلة أخرى قائلاً: «وواوا». ومن الجلى أن المقاطع الثلاثة المتكررة كانت كافية لكى تفهم أننى أقصد (ذا ترفلر) وفى إحدى الأمسيات دفعنى العفريت الذى يصرخ داخلى إلى منـاداته قائلاً: «أوب - واو». فحملق فى دهشة ورد قائلاً: «ماذا؟» ، ومنظومات كلام الكمبيوتر لا تختلف عن ذلك. فإذا لم تستطع إيجاد معلومة «صغيرة» تتفق وما تسمعه فإنها أيضًا ستقول: «ماذا؟».

وأى نظام لفهم الكلام لا ينبغى أن يقتصر دائمًا على مجال واحد. بل يمكن تصميمه بحيث يكون من الذكاء والفطنة بما يمكنه من تغيير المجالات إما من خلال أمر صريح بذلك أو أن يستنبط بنفسه أن الإنسان يهتم بموضوع مختلف. وهذا هو ما يحدث تمامًا فى البرنامج الذى خلف

بيجاسوس المعروف باسم جالاكس، الذى يهدف إلى مساعدة من يزورون مدينة جديدة. ويجمع جالاكس بين مجال معرفة خطوط الطيران والطقس ومجال التجوال فى مدينة ما ومعرفة طرقاتها حيث يستطيع البحث عن الأسماء والعناوين فى دفتر تليفون إلكترونى، وإظهار مواقعها على خريطة للمدينة. وبعد أن تقوم بحجز الطائرة قد تتساءل عن أحوال الطقس فى المكان الذى ستتوجه إليه وربما تطلب صورة بالقمر الصناعى لهذه المنطقة. وقد تطرح عندئذ سؤالاً مفاجئاً عن كيفية الانتقال من هارفارد سكوير إلى المطار أو عن عدد المطاعم الصينية فى بوسطن (وسوف تظهر لك خريطة) مع الاقتصار على المطاعم الصينية القريبة من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا. وقد كان جالاكس يعمل بهذا المستوى فى معاملنا عام ١٩٩٦.

وينبغى أن تصبح منظومات فهم الكلام المزودة بمفردات تصل إلى بضعة آلاف من الكلمات الخاصة بمجال محدد والكلام المستمر والحوار المتفاعل، متاحة على نطاق تجارى فى غضون عشر سنين. ويعمل برنامج جالاكس على نظام تكلف عشرين ألف دولار فى عام ١٩٩٦. ومن المقرر أن يصبح جاهزاً للاستعمال فى أى جهاز كمبيوتر شخصى عام ١٩٩٧ أو عام ١٩٩٨ وفى جهاز ملاحة محمول يتكلف بضع مئات من الدولارات بحلول عام ٢٠٠٠. ولابد أن تظهر آلاف التطبيقات التجارية الأخرى آنذاك. وسوف تشهد فى الوقت نفسه بلا ريب منظومات ذات مفردات محدودة تقوم بتشغيل عدد كبير من الأجهزة، مثل أجهزة التليفزيون والغسالات والمجففات، وتتدرج من أجهزة معالجة الكلمات والبرامج التى تساعدنا على مخاطبة أجهزة الكمبيوتر عبر التليفون بأسئلتنا حول الطقس والأخبار وأسعار البورصة ورصيد حساباتنا المصرفية، والكثير من النشاطات التى تتم فى سوق المعلومات فى نهاية الأمر.

الشبكات الجسمية والغرف الذكية

خضعت واجهات التعامل التى ناقشناها حتى الآن للتطوير والتحديث على مدى سنوات. فهل هذا هو كل الخيارات المتاحة أمامنا؟ بالطبع لا، فالتكنولوجيا لا حدود لها تماماً مثل خيال الإنسان، ولنقم بزيارة بعض الأنواع الجديدة الغريبة من واجهات التعامل الإنسانى التى تم عرضها مؤخراً والتى تجمع بين عدة أجهزة مختلفة.

والجهاز الأول، الذى يطلق عليه «شبكة جسمية»، من ابتكار أولين شيفرز الذى يعمل بمعامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر. وكان أولين قبل التحاقه بالمعهد يقيم فى هونج

كونيج المحظوظة بما لديها من أجهزة إلكترونيـة، حيث كان يشاهد الناس بشكل دائم وهم يجوبون الشوارع مـثقلين بما يحملونه من أدوات وأجـهزة - من جهاز كـمبيوتر مـحمول وراديو محـمول وتليفزيون محمـول وتليفون خلوى، ومفكرة الكترونية وساعة. وكـان كل جهاز من هذه الأجهزة تقريبًا مزوداً بشاشـة ولوحة مفاتيح أو مجموعة مـفاتيح صغيرة[1]. وهذه الأجهزة الصغيرة يكون لها وظائف مزدوجة أيضـا، فالأسماء وأرقام التليفونات على سبـيل المثال كانت تخزن فى كل من ذاكرتى المفكرة والتليفون الخلوى. وقد فكر أولين فى التوصل إلى وسيلة لدمج كل هذه العمليات المزدوجة والمشوشة معًا.

وتعتمد شبـكة شيفرز الجسمية على زوج «النظارات السـحرية» التى يرتديها المرء. وهى مزودة بعدسـات صافية رائعـة تتيح لك رؤية وجهتك ومـزودة أيضًا بشاشـات داخلية بالغة الصغـر تتيح رؤية الصور الملونة لكل عين. ويعد هذه الصور جهاز كمـبيوتر فى حجم علبة السجائر مركب فى حزامك أو فى محفظة النقود التـى تحملها. والنظارات أيضًا مزودة بأجهزة استشـعار لقياس الطاقة المنبعثة[2]. والتى تراقب بياض عينيك لمعرفة الجهـة التى تنظر إليها. وتتيح لك الميكروفونات بالغة الصغـر وكذا الميكـروفونات المركبـة فى الأذن والملحـقة بالنظارات سـماع الأصوات الـصادرة من جهـازك والتحدث إلـيه. وجمـيع الأجهزة الأخـرى الصغيـرة التى قد ترغب فى حـملها تـتقاسم النظارات باعتبارها واجهـة تعامل الإنسـان - الآلة وتتقاسم أيضًا جهاز الكمبيـوتر الواحد باعتباره جهـازاً مشـتركـاً بينها، ومن ثم يمكن أن تـصبح هذه الأجهـزة صغـيرة للغـاية. والتليفـون الخلوى والمفكرة والسـاعـة والتليفـزيون والراديو - التى يقـل حجم كل منهـا عن حـجم علبـة الثقـاب - تستطيع وضعها جميعا بسهـولة فى حزامك أو فى معصمك أو فى جيبك. وقد تستطيع أيضًا لبس خاتم ويفضل أن يكون فى الأصبع الرابع حتى تستطيع «النقر» عليـه بإبهام اليد نفسها للتحكم فى هذه الأجهزة. ولا يختلف ذلك عن زر الفارة ، والفارق الوحيد هو المكان الذى تريد أن تصبح فيه يدك بدلاً من المكان الذى تكون فيه الفارة مصادفة. وتتصل هذه الأجهـزة الصغيرة ببعضها البعض بلغة تسـمى «حديث الجسم»، التى تنتـقل عن طريق موجات الـراديو منخفضة الـطاقة التى تشكل غلافاً غير مرئى يحيط بجسمنا ، وهو ما يشكل شبكة الجسم.

---

(١) مجموعـة مفاتيح Key Pord: لوحة مفـاتيح صغيرة أو قطاع من لوحـة مفاتيح يحتوى على عـدد أصغر من المفاتيح تمثل عادة مفاتيح الآلات الحاسبة البسيطة (المترجم).

(٢) أجهزة استشعار قـياس الطاقة المنبعثة Photo Doide: جهاز شبه موصل لاكـتـشاف الطاقة وقياسها عن طريق تحويلها إلى تيار كهربائى. (المترجم)

ها أنت تسير فى الشـارع يغمرك إحساس بالانتعـاش بعد مباراة كرة السلة التى شاركـت فيها بعد ظهـيرة يوم السـبت. وكنت تقول فى نفـسك أن هذا الحمـام الساخن قـد أنعشك، بينمـا كان أحدهم يطلبك على الهـاتف. وقد عرفت ذلك لأنك شاهدت ضوءاً أخـضر صـغيراً خافـتاً يتوهج فى الركن العلـوى الأيمن من نظارتك السـحـرية. وتليـفـونك الخلـوى هو فى واقع الأمـر تطبـيق برامجى يستخدم العديد من الأجهزة الصغيـرة فى شبكتك الجسمية. وحينما تلقى نظرة سريعة إلى اليمـين يقوم جهـازالكمبـيوتر، الذى أحس بحـركة عـينيك، بتنفيـذ أمر الرد علـى التليفـون. إنها والدتك ، وهى تخوض كالعادة فى الحديث عن خططك اليومية. وها أنت تسمعها وتتحدث إليها بفضل ميكروفونات الأذن الصغيرة والميكروفون المركب فى النظارات.

ولا تنزعج أنك قد تبدو كما لو كنت تتحدث إلى نفسك أثناء سيرك فى الشارع. ويعود تاريخ هذه الظاهرة إلى مـا قـبل عصـر المعلومـات، والمجتـمع قبلـها بالفـعل، خـاصة فى المدن الكبـرى. وبالمناسبة، إذا كنت تريد الرد على المكالمة، يكفى أن تغمز بعينيك جهـة اليسار فيرد الكمبيوتر على والدتك ويخـبـرها بأنـه لا يمكن الوصـول إليك، أو أن «السـيـد مـوجـود بالمنزل ولكـنه لا يتلقى مكالمات» كما اعتادوا أن يقولوا فى إنجلترا أثناء العصر الفيكتورى.

والآن وبعـد أن أنهيت حـديثك مع والدتك، تلاحظ أثناء سـيرك فى السـاحة أن هناك آخـرين يتحدثون بنفس الطريقـة التى كنت تتحدث بها. ولكى تتصل بأحد، يكفى أن تـهمس بالاسم لتبدأ المكالمة. ولكى تشاهد آخر الأنبـاء على شاشة التليفزيون يكفى أن تغمـز لأعلى فى أية لحظة ليعمل التليفـزيون ثم تنقر على الخـاتم فى أصبعك لتـغيير القنوات، وبينما كنت تمـر بجوار نقاط التـقاء الشبكات فائقـة السرعة الموجودة فى إحدى كـبائن التليفون العتـيقة التى اعتدنا مشـاهدتها أصدر أوامرك الصوتيـة للتزود من جديد بالبيانات، وسـوف تنقل دفقة مفاجئـة من المعلومات من المتلقى المستـجيب الموجود فى كابينة التليـفون إلى شبكتك الجـسمية وجـهاز الكمبيـوتر لديك. والشبكة الجسمية مـجهزة بحيث تقوم بعمليات النقل تلك تلقـائياً بمجرد أن تمر بمثل هذه المحطات، ولكنك تجاهلت هذه القـدرة وتجـاوزتهـا لأنك تريد التـحكم فى عـمليـة النقل بنفـسك. وها أنت تقـوم باستعراض رسـالتك الشخصية المسـجلة على شريط فيديو أثناء تجوالك. وعلى حين فـجأة يتحول إنتباهك إلى كلب لطيف الطلعة من كلاب الأرديل الضخـمة يبدو أنه يجوب الشارع بعد أن ضل طريقه. فـتبادر بتشغيل الكامـيرا الرقميـة التى تحتفظ بـها فى جيبك. فـتتصل بالشـبكة الجسـمية ، وتصبح جزءاً منها.فتحادث نظارتك، وتصدر أوامرك إلى الكاميرا لالتقاط أوضح -وليس أسرع- صورة ممكنة، ثم توجهها نحو الكلب، ليتم تخزين الصورة على الفور داخل جهاز الكمبيوتر.

وبعد أن شجعت الكلب على أن يتبعك، ها أنت تتجه صوب كابينة التليفون. فتقوم شبكتك الجسمية بنقل بيانات الصور إلى الكابينة، التى تقوم بنقلها إلى سجل الكلب. حيث يتم هناك التعرف على الصور بشكل تلقائى ، وتوجه الصورة إلى صاحبة الكلب، التى تندفع متوجهة إلى مسرح الحدث، إثر انزعاجها لهذه الأخبار، لتصل بعد إحدى عشرة دقيقة كاملة، فتحتضن الكلب وتقترب منك لتغمرك بالثناء والمديح لغيرتك وحبك للغير. وأثناء اقترابها منك، تتصافح شبكتها الجسمية مع شبكتك، فتشعر بالحرج حينما ترى فى نظارتك أن شبكتك الجسمية من طراز أدنى بدرجة. فيضطر نظامها إلى التنازل ليقترب من نظامك التصويرى البطىء والردىء. وفيما تفكر فى ضرورة تحديث نظامك وتطويره، تتبادل الشبكتان الجسميتان بياناتكما الشخصية – وهو جزء من عملية التعارف المتبادل التقليدية. وها أنت ترى الآن عبر نظارتك أنه رغم عدم وجود أصدقاء مشتركين بينكما إلا أنكما تهتمان بالموسيقى الكلاسيكية. فتبتسم المرأة تعبيراً عن امتنانها بعد أن شاهدت رسالة مماثلة، وتسمح لشبكتها الجسمية بأن تنقل إلى شبكتك قصيدتها الغزلية الإيطالية المفضلة «أورلا ندودى لاسوس ماتونا مياكارا» فتدهش لأنك لا تعرف هذه اللحن الساحر. فتسألها عن معنى الكلمات. فتمد يدها لتصافحك مصافحة حقيقية وتقول بصوتها البشرى العذب إنها تفضل الانتظار إلى أن تتوثق معرفتها بك، لأنها كلمات فاحشة للغاية فتشعر بارتفاع نسبة الادرينالين وتطلب أن تسيرا معا فى المتنزه، فتهبك واحدة من تلك الغمزات التى تقول مالا تستطيع قوله جميع شبكات العالم الجسمية وتلبى طلبك. ويسير الكلب فى أثركما.

وقد واصل فيل كارفى عمله فى الشبكات الشخصية مثل الشبكة الجسمية من خلال مشروع بودى لان الذى يعمل فيه فى بولت بيرانك آند نيومان. والأجهزة الصغيرة مثل الميكروفونات ومكبرات الصوت، وشرائح الفيديو وغيرها التى يمكن ارتداؤها فى هذه الشبكات، تمت معالجتها فى أماكن عديدة لأنها مفيدة كأجزاء طرفية لجميع أنواع التطبيقات. وبرغم أن الشبكة الجسمية وشعاع البيانات الذى ينتقل إلى كبائن التليفون أضحت فى متناول اليد من الناحية الفنية فى الوقت الراهن، فإن توافر النظارات السحرية بأسعار اقتصادية وبالنوعية المطلوبة لن يتم إلا بعد خمس أو سبع سنوات. وسوف تكون المشكلة صعبة الحل هى إقناع الناس بالموافقة على تصنيع سلعهم وأدواتهم المختلفة بمايتناسب والشبكة الجسمية.

لقد تحدثنا حتى الآن عن واجهة تعامل تتركز حول الجسم بحيث تتبعك أينما ذهبت. ولنعبر الآن هذه الحدود ونفكر فى واجهة تفاعل تحيط بك من كل جانب. وقد تخيل البروفسور الراحل ألان نويل الذى كان يعمل بجامعة كارينجى ميلون هذه الإمكانية حينما كتب عام ١٩٧٦ عن

عالم ساحر خلاب ترقب فيه الجسور سلامة من يعبرونها ، وتقوم فيه أعمدة الإنارة فى الشوارع برعاية من يقفون تحتها. ويعتمد هذا النوع من واجهات التعامل المتكاملة اليوم على الأبحاث التى بدأها مارك وايزر فى عام ١٩٨٨ فى مركز أبحاث زيروكس فى بالو آلتو. وقد اتسع هذا المصطلح، الذى كان يسمى فى الأصل المحاسبة كلية الوجود، ليشمل غرفة معيشة المستقبل و«الغرفة الذكية» وامتد ليشمل «أشياء تفكر» حينما أصبح هذا العمل محور اهتمام معمل الإعلام التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، الذى يشرف على إدارته زميلى نيكولاس نيجر.

والمحاسبة الكلية الشاملة هى ببساطة مجرد منهج يطوق أجهزة الكمبيوتر فى العالم المحيط بنا ويجعلها جزءاً لا يتجزء منه. فأجهزة الكمبيوتر توجد فى الجدران والأرضيات والمقاعد والمكاتب والأسرة والأسقف، وأدوات المطبخ وجزازات المروج، فهى جزء لا يتجزأ من البيئة المحيطة بها ، بحيث لا تستطيع أن تعتبرها أجهزة كومبيوتر. ويقول ميشيل هولى، الباحث الرئيسى فى مشروع «الأشياء المفكرة» أنه نظراً لأن الشرائح الصغيرة والأرقام الثنائية والبتس[1]. يمكن إدماجها فى كل شىء تقريبا، يتعين علينا أن ننظر فى كل ما يحيط بالناس ، وأن نعتبره مرشحاً لواجهات التعامل تلك. والشبكات الجسمية وأجهزة الكمبيوتر كلية الوجود يكمل كل منها الآخر: فالشبكة الجسمية تتحرك معك فى حين يتمركز الكمبيوتر كلى الوجود داخل الأشياء المحيطة بك.

وبعد أن ودعت صديقتك الجديدة، تدخل من باب منزلك ، وتطرح النظارات جانبًا ، بينما تقوم الشبكة بضبط نفسها زمنيًا مع جهاز الكمبيوتر الملحق بغرفة المعيشة، وتقوم بنقل البيانات عن أحدث معلومات الظهيرة. وهذا الهوائى المطبوع فى نسيج قميصك، يدفعك إلى الاعتقاد بأنه أكثر إزعاجا من كتالوج الملابس المتصل بالخدمة المتصلة فى متجر كامبريدج العالمى، برغم أن سمكه مليمتر واحد فقط. مما يدفعك إلى استبداله بقميص البولو المريح. وتدخل المطبخ وتسأل بصوت مرتفع عن طعام العشاء المقترح. فيقوم جهاز الكمبيوتر الملحق بالمطبخ بمراجعة ما تناولته خلال الأيام العشرة الأخيرة ومخزون الطعام بالمنزل. وبعد أن يضع ذلك كله فى الحسبان يقوم بمضاهاة الطعام الموجود بما تحبه ومالا تحبه، استناداً إلى فهمه من تعليقاتك خلال السنوات القليلة الماضية. ويعرض عليك بعد ذلك اقتراحين: إما بروشيتا بالطماطم أو إسباجتى. فتصدر إليه أمراً شفوياً بإعداد الصنف الأول، لأن الزمن التقديرى اللازم لإعداده لا يتعدى ثلاث عشرة دقيقة وأنت

---

(١) بت Bit والجمع Bits: تعنى رقماً ثنائياً وهى وحدة قياس البيانات. وتتآلف البايت Byte من ثمان بت. والكيلو بت يتآلف من ألف بت. وهذه الوحدات تقاس بها سرعة نقل البيانات وبالتالى سرعة شبكات الكومبيوتر (المترجم).

تتضور جوعاً. فبدأت وحدة المطبخ فى إخراج المواد وإعدادها ، بينما كنت تسترخى فوق الأريكة. والآن وقد غمرك إحساس بالراحة والاسترخاء، طلبت بصوت عال استعراض رسائل الفيديو غير العاجلة التى لم تقم باستعراضها أثناء تجوالك، فتظهر على شاشة فيديو متوسطة الحجم التى تتبلور فجأة على الحائط البعيد. وبينما تتصفحها إلكترونيا الواحدة بعد الأخرى، يدعوك المطبخ بصوت رخيم قائلا: «إن البروشيتا» جاهزة. فتدخل المطبخ لتتناول الطعام وقد وضع أمامك فى أربعة أطباق.

وبينما كنت على وشك توجيه عاصفة من التوبيخ والتقريع على برنامج الطهى إذا بالباب الأمامى يقول إن هناك ثلاثة ضيوف لم تتم دعوتهم يستأذنون فى الدخول. فتقوم شاشة الفيديو التى دبت فيها الحياة عند الباب بعرض صورة أمك وأختيك الذين ينتظرون فى الجانب الآخر. وهذا هو السبب الذى جعلها تريد أن تعرف ما إذا كنت تعتزم البقاء فى البيت فى المساء أم لا. وتظاهروا بالاعتذار ، وهم يتغامزون ضاحكين لعدم إخبارك بخططهم فى التسلل المفاجئ لتناول العشاء. وكانوا قد اتصلوا بالمطبخ وأخبروه بأن يعد أربعة أقسام من أى شيء تأمره بإعداده بحيث يكون لهم نصيب فيه. لقد أرادوا مفاجأتك. وعندئذ فكرت لبرهة وجيزة فى إلغاء مزايا الدخول الفورى التى منحتها لأمك لكى تتصرف كوكيل عنك فى جميع الأمور التى تتعلق بآلاتك المنزلية. ولكنك بعد أن شاهدتها وقد ارتسم على وجهها هذا التعبير المألوف المشوب بالحب، نحيت هذه الأفكار المتمردة جانبًا واحتضنتها بقوة. وكانت أختاك قد بدأتا بالفعل فى تناول الطعام.

الواقع الافتراضى والمعزز :

دعنا ننظر الآن فى واجهات التعامل المحيطة بنا والتى تشعرنا بأننا متواجدون فى بيئات وعوالم غير العوالم التى نعيش فيها بالفعل. فإذا زودنا أحد أجهزة الكمبيوتر بجميع المعلومات التى تحتاجها حواسنا وإذا استوعب جميع الحركات الاستجابية التى تتم من جانبنا استيعاباً تامًا، فكيف نستطيع عندئذ التفرقة بين هذا التفاعل والتفاعل الحقيقى، والعالم المادى الذى يقدمه لنا؟ وهذا التساؤل يعد شكلاً مختلفاً من مأزق فلسفى شائع هو: كيف تعرف أن العالم المحيط بنا عالم حقيقى موجود بالفعل وأنه ليس وهمًا فى خيالنا؟.

وقبل أن نحاول الإجابة على هذا السؤال القديم قدم الأزل المطروح فى هذا الشكل الجديد لنعد خطوة إلى ما وراء آراء فلاسفة الأمس: لماذا ينبغى أن تقتصر إمكانات الكمبيوتر على تعريفنا بعالم

يماثل العالم الذى نعرفه، فى حين أنه غير مقيد بقوانين طبيعية؟ ولماذا يعجز عن مساعدتنا على التحليق فوق جميع بنايات طوكيو. وننزلق على إرتفاع منخفض فوق أسطحها. أو التحليق فوق مدينة خيالية يسكنها أناس ذوو أجسام كروية يتدحرجون فى الشوارع ولهم أفواه ثلاثة بحيث يستطيعون التنفس والأكل والتحدث معا فى وقت واحد؟ إن الكمبيوتر يستطيع تنفيذ ذلك كله فى عالم الواقع الافتراضى.

والفكرة التقنية الأساسية وراء الواقع الافتراضى والمعزز هى أن جهاز الكمبيوتر يعرف من خلال خوذة تتبع ما يدور فى الرأس . والأجهزة الصغيرة الملحقة بمنظار الوقاية التى تطرقنا إليها آنفا المكان الذى تقف فيه والجهة التى تنظر إليها. وينقل إلى ناظريك وأذنيك وسائر حواسك الأخرى ما كانت ستراه من مكانك المميز فى العالم الافتراضى الذى تمت برمجته لكى يحاكيه، وهو شكل آخر من العالم الحقيقى أو عالم خيالى مخترع لا وجود له إلا داخل الكمبيوتر نفسه.

وإذا كان الواقع الافتراضى غير مألوف بالنسبة لك، فسوف أعرض لك مثالا لأحد التطبيقات البدائية الأولى له، وهو عبارة عن «لعبة امتطاء» تتيح للسائق (أنت) التنافس فى العديد من الأحداث الفعلية الحقيقية ، وتستطيع من خلال أحد هذه الألعاب الاشتراك فى سباق دايتونا ٥٠٠ لعام ١٩٩٦. حيث تدخل إلى نسخة طبق الأصل من إحدى سيارات السباق التقليدية، التى توجد داخل كشك يدار بوساطة الكمبيوتر. وعليك بعدئذ أن ترتدى خوذة خاصة وقناعا وتمسك بعجلة القيادة. وعندئذ يصبح الجزء الداخلى من الخوذة التى ترتديها مظلما ويظهر أمامك وحولك منظر مجسم لحلبة السباق. وبضغطة بسيطة من قدمك على بدال السرعة تنطلق إلى نقطة البداية لتصطف إلى جانب المرجحين للفوز. وتهبط الشارة الخضراء، لتنطلق من فورك. وتضغط بدال السرعة إلى آخره فيرتطم ظهرك بالمقعد. وتهتز السيارة بعنف وتشاهد عبر «الزجاج الأمامى» والمرآة الخلفية «أجزاء فعلية من المسافة التى تقطعها تم تصويرها من سيارة حقيقية أثناء سباق حقيقي. وتشاهد أحد السائقين خلفك مباشرة يكاد يلامس صدام سيارتك. ومتسابقا آخر يتخطاك. وفيما كان أزيز المحرك يصم أذنيك مع السخونة والحرارة التى تتسرب إليك عبر فراغات لوحة أجهزة القياس تنحرف سيارة أخرى أمامك على حين فجأة. فتدير عجلة القيادة بسرعة حتى تتفاداه فينطرح جسمك صوب باب السيارة الأيسر. وعندئذ يندفع المتسابق الذى كان خلفك مباشرة فى سرعة خاطفة فيتخطاك. وذلك كله يحدث وأنت جالس فى ردهة أحد فنادق «لاس فيجاس» فى منتصف الشتاء.

والتسلية بالطبع هى مجرد استخدام واحد فقط من الاستخدامات المحتملة للواقع الافتراضي. ففى مجال الطب، كما سنبحث لاحقاً، يستطيع أى جراح يرتدى نظارات خاصة أن يرى صورة تقرير طبى لمسح دقيق لدماغ أحد المرضى وقد تم تركيبها بانتظام فوق جمجمة المريض الحقيقية أثناء القيام بإجراء العملية فى دماغه (ويحدث ذلك بالفعل فى الوقت الراهن فى اختبارات المستشفيات التجريبية). وفى مجال التصميم، يستطيع المهندسون دراسة أحد أجزاء المحرك وهم جالسون فى مقعد السائق لمعرفة ما إذا كانت الرؤية واضحة أو من ناحية الدلو لرؤية الزوايا التى يهاجم منها الشوائب - وذلك كله قبل تصميم هذا الجزء وتنفيذه - بحيث يمكن إدخال التعديلات على التصميم بدلاً من النماذج الأصلية الباهظة كاملة التصنيع. (ويتم هذا أيضًا فى الوقت الراهن على أشكال صور ذات نماذج محدودة ومتقدمة الطراز). وقد تظهر تطبيقات أخرى تتيح لك الغوص فى أعماق التاريخ لتعايش حروب الماضى وأحداثه الكبرى ، أو التحليق فى عالمنا الراهن لتشاهد كيف يعيش الناس ، وكيف يلهون ويعملون.

وتتم التجارب الجديدة بنكهات وأشكال مختلفة. ويتحقق الواقع الافتراضى حينما تشعر بأنك مغمور ومستغرق فى مكان آخر. ويستطيع هذا الواقع أيضًا جعل الناس المتباعدين يتصلون ببعضهم البعض. فإذا كنت ترتدى نظارات خاصة بالرؤية المجسمة، وبزة جسمية خاصة تجعلك تشعر بالأشياء المحيطة وأن يشعر بك الآخرون، فسوف تستطيع زيارة صديقك أو حبيبتك التى تبعد عنك ألف ميل. وسوف يظهر كل منكما أمام الآخر وسوف تبتسمان وتتحادثان وتتلامسان كما كنتما معًا فى الغرفة نفسها.. تقريبًا. والشخص الذى يراه شريكك ويشعر به يسمى غالبا «المجسد»، فهو تجسيد حقيقى لك. وكى لا يثيرك الواقع الافتراضى وتبهرك استخداماته، ينبغى أن نشير إلى أننا لانزال بعيدين للغاية عن امتلاك مثل هذه البزات الجسمية التى تجعل من يجسدك يبدو «مثلك» تمامًا، وسوف نتطرق تواً إلى مثل هذه القيود وغيرها. وفى الوقت نفسه فإن من سيجسد صورتك سواء أكان هذا التجسيد أميناً أم فجاً، لن يشبهك بالضرورة. والواقع أنه قد تحدث مواقف مثيرة من خلال عمليات التحويل تلك، كما سنرى فى الفصل الخاص بالمتع والملذات.

وينطوى الواقع المعزز على تركيب صور افتراضية فوق صور حقيقية، تمامًا كما فعل جراح المخ إذ تستطيع ارتداء نظارات واقية لرؤية صورة واضحة للأجزاء الداخلية لغسالتك. وحينما تنظر بعد ذلك إلى داخل غسالتك الحقيقية فإن النظام، الذى يعرف الجهة التى تنظر إليها من خلال تعقب ما يدور بالرأس، يستطيع مطابقة هذه الصورة على الآلة الحقيقية وحينما تريد إجراء أى إصلاح فسوف توضح لك صور الفيديو المكان الذى تضع فيه المفك ومفتاح الربط ومقدار دوران

أى منهما. ومع تنفيذ التعليمات ستجد المشكلة وقد انحلت بطريقة سحرية. وقد قام البروفسور ستيفن فينر الذى يعمل فى جامعة كولومبيا بإجراء هذه التجربة ذاتها باستخدام واقع افتراضى لإصلاح طابعات الليزر. ومن المقرر أن تظهر التطبيقات التجارية لها خلال العقد القادم.

وثمة فارق آخر هام بين الغمر والتواجد أشار إليه البرفسور آندى فان دام، رائد الرسوم والواقع الافتراضى فى جامعة براون. ويتضمن الغمر وجود نظارات واقية أو شاشة ضخمة من شأنها أن تجعل الخبرة البصرية المرئية تحيط بك من كل جانب. ولا يخفى على كل من مر بهذه التجربة أن ذلك الإحساس يختلف فى نوعيته عن مشاهدة شاشة كمبيوتر صغيرة، أما التواجد فهو الإحساس بكونك «هناك» مع إمكانية تصديق ذلك تمامًا. والغمر والتواجد قد يكونان مستقلين: فالناس الذين يلعبون لعبة الهلاك أو أية لعبة أخرى قوية يتم توزيع أدوارهم عبر لوحة المفاتيح يتدثرون تمامًا - فهم يمرون بتجربة التواجد دون الغمر. وعلى العكس من ذلك فإن الناس الذين تحيطهم مشاهد بانوارمية لمظاهر الطبيعة الصامتة سيشعرون بالغمر دون التواجد. وينبغى أن ينطوى الواقع الافتراضى والمتنامى على الغمر والتواجد معاً لكى يكون مؤثراً تأثيراً كاملاً.

وتوحى هذه الأنواع من واجهات التعامل المتطورة بإمكانية أخرى، هى الكائن البشرى الفوق حسى، الذى يذكرنا بالسوبرمان أو الإنسان فائق القدرة. ومن خلال تزودنا بنظارات ذات كاميرات لا نستطيع أن نرى الصور المرئية فقط بل نرى أيضًا صور الرادار وصور الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية، وآذاناً تسمع المحادثات ، والأصوات ذات الرنين المرتفع والمنخفض الذى يتخطى الحدود التقليدية، وأنفاً إلكترونية (سيتم بحثها لاحقًا) تستطيع التعرف على جميع أنواع الروائح الضعيفة ، وواجهات تعامل لمسية تترجم المنبهات البيئية مثل الغازات عديمة الرائحة أو التغييرات التى يحدثها الضغط البارومترى على الضغوط المؤثرة على جلدنا، قد نتمكن من زيادة حدة حواسنا التقليدية وفعاليتها لتتخطى حدود حدتها المعتادة. وقد يستطيع مثل هذا الكائن البشرى الفوق حسى اكتشاف المواقف الخطيرة قبل غيره من الناس العاديين وقد يصبح مرشداً أو دليلاً فى الظروف التى تنطوى على الغدر والخيانة، بما فى ذلك ساحات المعارك. ويتم الآن إجراء أبحاث على هذا النوع من واجهات التعامل، مما يعنى أنه قد يمكن إنتاج وحدات تجارية منها بعد أعوام سبعة أو عشرة. ويمكن التغلب فيما يبدو على المشكلات التقنية، ولكن الانتفاع بها يقتصر على مواقف خاصة. ومن ثم لن نشعر بتأثيرها على نطاق واسع.

وثمة كائن آخر يمكن تخيله، وإن كان أقل فتنة وسحراً، قد تستطيع نظم الوقت الافتراضى

خلقه ألا وهو السياسى الآلى الذى سيظهر على شاشة التليفزيون كما لو كان حقيقياً. إذ إننا سنزود أجهزة الكمبيوتر بمايكفى من المعلومات اللازمة لتنبيه المسئول المنتخب. ثم نصوغ أحد البرامج التى تدفع صورة الشخص إلى التصريح بجملة نطبعها خصيصاً له بطريقة مقنعة. ونحن نواجه اليوم مشكلة فى خلق صور جيدة بحيث تقتنع بأن ما تشاهده هو الشخص الحقيقى وليس شبيها له ، ولكن التكنولوجيا سوف تتقدم وتتطور. وهذه القدرة يمكن استخدامها، إذا تحولت إلى حقيقة (فى غضون عقد أو عقدين)، فى الخير أو الشر. إذ يستطيع أى سياسى نشر العديد من النسخ المطابقة له ويجعل موظفيه الموثوق بهم يجيبون من خلال هذه النسخ على التساؤلات التى يطرحها الناس فى أى مؤتمر الكترونى مثلاً. ويستطيع المجرمون استخدام هذه التقنية فى انتحال شخصيتك. وإذا كان تزوير توقيع شخص ما قد يؤدى إلى أضرار بالغة، فلنا أن نتخيل ما يمكن أن يسفر عنه تزوير وجه الشخص وتقليد كلامه وإيماءاته. ومن حسن الحظ أن أنواع التكنولوجيا الأمنية، التى سنبحثها فى الفصل الرابع، يمكن استخدامها فى التمييز بين شخصك الحقيقى وشخصك الزائف.

وبرغم أن مثل هذا الزيف يعد مستحيلاً فى الوقت الراهن فى ظل وجود الفيديو، إلا أنه يمكن تنفيذه بسهولة تامة باستخدام التصوير الفوتوجرافى والصور الصامتة: وكما سنبحث فى الفصل الخاص بالترفيه والمتعة يلاحظ أنه لا يمكن التمييز بين الصور المزيفة والصور الحقيقية ويمكن الاعتماد عليها فى إيجاد أى تأثير مطلوب على الصورة.

ويتساءل المرء عن المدى الذى قد تذهب إليه هذه النشاطات فى المستقبل، وذلك استناداً إلى تجارب الواقع الافتراضى والمتنامى الراهن وما تنطوى عليه من استخدام نظارات ثقيلة وقفازات صلبة، وصور فيديو متقطعة والبطء العام. والسبب الرئيسى وراء ذلك كله هو أن محاكاة الواقع تحتاج إلى قدر هائل من الحساب. فحينما تتحرك عبر فراغ مرئى، يتعين على الكمبيوتر أن يحسب كل ما ستراه هناك. ولكى يقوم بذلك، يتعين عليه أن يعرف مكانك ، والجهة التى تنظر إليها. ثم عليه أن يحسب بعد ذلك كيف ستبدو جميع الأشياء الثابتة والمتحركة والمخلوقات التى تبدو فى هذا الفراغ أمامك من موقعك وتوجهك الحالي. وتلك مهمة جد شاقة حتى مع استخدام أسرع أجهزة الكمبيوتر. وهذا هو السبب الذى يجعل الأشياء والمخلوقات قد تبدو ذات أشكال كاريكاتورية فجة - حتى يستطيع جهاز الكمبيوتر إتمام حساباته حينما تحرك رأسك. وحينما لا يستطيع إتمام هذه الحسابات وتتأخر الصور التى نراها عن موعد ظهورها المحدد، وقد تعانى آنذاك من «داء المحاكى» الذى تتمثل أعراضه فى الإحساس بالإرهاق والتعب والدوار الناجم عن

الارتباك وفقدان الإحساس بالزمان والمكان الذى تشعر به حينما لا يتطابق العالم المحيط بك مع ما تتوقعه حواسك.

ويرى البعض أنه لن يمر وقت طويل قبل أن تتمكن الآلات من محاكاة كل شيء بنفس الدقة والأمانة التى تدرك بها تلك الأشياء فى الواقع. وإذا كانت هذه الآلات تستطيع بالفعل تلقيم حواسك بشيء تفهمه، فإن ذلك يعد خطوة سهلة أولية تفضى إلى خداعك خداعاً تاماً. ويقول آخرون، مثل الفيلسوف دانييل دينت الذى يعمل بجامعة توفتس، إن عمليات التطوير والتحسين اللازمة لمحاكاة كل ذرة من ذرات الرمال التى تشعر بها تلامس يدك أثناء جلوسك على الشاطئ يعد أمرا بالغ الصعوبة، ومكلفاً للغاية ومحظوراً بالمفاهيم المحاسبية وهى لن تتحقق أبداً على الإطلاق. وقد يكون دينت مصيباً، إذ إن محاكاة ركن صغير من الواقع الافتراضى يحتاج إلى قدر كبير من الواقع الفعلى فى شكل عمل أجهزة الكمبيوتر. ومحاولة محاكاة قدر كبير من الواقع الافتراضى بدرجة من الأمانة والصدق تكفى لخداعنا تماماً قد تحتاج إلى عدد كبير من أجهزة الكمبيوتر التى يعجز الواقع عن توفيرها بشكل معقول.

وفى المحصلة النهائية، فإن أحداً لا يعرف المدى الذى ستذهب إليه هذه التكنولوجيا، التى تعد مصدراً إما للإثارة أو الخوف وذلك استناداً إلى ما يؤمن به المرء. ولا ريب أن الواقع الافتراضى سوف يجد بيئته الملائمة فى مجال الترفيه، حيث سيثبت أن الواقع المتنامى مفيد فى مجالات الطب والتعليم وخدمات سوق المعلومات العديدة الأخرى التى سنبحثها فى الجزء الثانى من الكتاب. ومع ذلك وقبل أن يعمل أنصار التوجه الإنسانى على إخراج جميع الميول الخاصة بمثل هذه الهجمات التكنولوجية عن إطارها وشكلها المرسوم، نجد أنه من الأفضل أن نسترجع بعض الدروس القديمة، فالمسرحية التقليدية فى المسرح التقليدى إن هى إلا محاكاة للواقع مع استخدام سجل متسلسل لأحداث مضى عليها بضعة آلاف من السنين. وهذه المحاكاة تكون فجة وبسيطة من حيث قدرتها المكيانيكية الحركية على خداع حواسنا، وتلجأ إلى استخدام أدوات الإخراج المسرحى التى تخدع أبصارنا وخيالنا لتنقلنا إلى أزمنة وأماكن افتراضية.

ومع ذلك فإن المسرح شديد الفعالية والتأثير، وخاصة حينما تكون المسرحية جيدة. فهو يستطيع أن يجعل الناس تتفاعل وتتواصل عاطفيّاً من خلال الضحك والبكاء، وذلك الإحساس المكثف المجيد الذى يصل بنا إلى أرفع الدرجات فى فهم النفس الإنسانية. فهل يستطيع الواقع الافتراضى، حتى إذا نجح نجاحاً كبيراً، أن يرقى بخبراتنا ، ويصل بها إلى أبعد مما يحققه المسرح؟ وهل ستستطيع المَشَاهد التى تظهر فى النظارات السحرية أن تجعل الناس يضحكون أو يبكون بدرجة

أكبر؟ وهل سنصل إلى حالة أكبر من النشوة من خلال أشكال التكنولوجيا المتجددة؟

ثمة أسباب وجيهة تدعونا للتشكك فى ذلك فيما يتعلق بمجال الترفيه المسرحى المحدود. وكذلك الحال بالنسبة للسينما والتليفزيون، بكل ما لديهما من تقنية متطورة، إذ لم يقدما فنون الملهاة أو المأساة بشكل يفوق بأية حال ما حققه المسرح بالفعل. وقد نجحا فى جعل كثيرين يعايشون تجربة العالم الافتراضى، ولكن المشاعر التى ولدتها هذه التجربة لم تكن أكثر كثافة وقوة. وربما يتبين أنه من السهل إدخال الواقع الافتراضى فيما هو أكثر من الشاشة الفضية أو الفيديو. وسوف تتفوق على المسرح فى جعلنا نتوقف عن الإنكار وعدم التصديق بل وننحنى بشكل تلقائى إنعكاسى لنتفادى الأشياء الإفتراضية حينما تلقي فى وجوهنا. بيد أنه ليس من المحتمل أن تؤثر على البشر تأثيراً عميقاً بدرجة أكبر أو أقل. وأية صورة ملونة لحادث مدمر لن تعدو أن تكون نقل صورة مُجزعة ذات لونين أبيض وأسود منشورة فى إحدى الصحف ، أو تقريراً مكتوباً للمأساة نفسها. وفى المحصلة النهائية، فإن المشاعر الإنسانية الفجة غير الناضجة داخلنا هى التى يعتد بها، وهو شىء لا يستطيع أن يؤثر فيه الواقع الافتراضى إلا تأثيراً محدوداً. وسوف نعاود التطرق إلى هذا الموضوع الهام فى نهاية الكتاب.

الأنوف الإلكترونية وواجهات التعامل الحسية

لقد بدأنا استعراضنا لواجهات تعامل الإنسان - الآلة بالتطرق إلى منظومات فهم الكلام لأنها مألوفة تمامًا بالنسبة لنا بالإضافة إلى أنها فى متناول أيدينا. وسوف تساعدنا أيضًا الشبكات الجسمية والمحاسبة كلية الوجود والقدرة والواقع الافتراضى والمتنامى فى المستقبل بدرجة أكبر. بيد أنه ليس من الضرورى أن تتحدث أجهزة الكمبيوتر بشكل مطلق إلى الناس بل ينبغى أن تكون قادرة أيضًا على الاتصال بأجهزة الكمبيوتر والآلات الأخرى بجميع أنواعها.

ويوجد بالفعل العديد من أجهزة الإدخال والإخراج البسيطة ، التى تصل أجهزة الكمبيوتر بالعالم المادى. فماسحات الصور «تقرأ» الوثائق المطبوعة والصور الموجودة داخل آلة، وأجهزة الإحساس التى تحدد المواقع تبلغ الكمبيوتر المزودة به سيارتك بمقدار ضغطك على بدال البنزين ، والكاميرات غير المزودة بأفلام تنقل أية صورة إلى ذاكرة أى جهاز كمبيوتر بشكل مباشر. وأجهزة قياس الرطوبة المثبتة فى الأرض تعد تقارير عن مدى رطوبة التربة للاستفادة منها فى الزراعة. والبستنة. وهكذا دواليك.

فما هى الأشياء الأخرى العديدة التى تستطيع أن تقوم بها واجهات التعامل تلك؟ هل يمكن أن تصبح لدينا أنوف إلكترونية تشم المواد الكريهة مثل المخدرات والمتفجرات المخبوءة فى حقائب المهربين؟ وتوجد بالفعل أنواع من هذه الأجهزة تستخدم فى المطارات الكبرى. فهل يمكن أن يمتد هذا المفهوم ليشمل جميع أنواع الروائح؟ سوف نضع «الأنف» داخل روبوت (إنسان آلى) ونرسله إلى بيئة تحفها المخاطر مثل مدخل أحد مناجم الفحم المنهارة. حيث تقوم الأنف الإلكترونية بشم الهواء بحثاً عن الغازات المتفجرة ، وإعداد تقرير بالنتائج، بل وتحليل المواد الكيماوية التى قد تضمها هذه الروائح. وسوف يتم ذلك بنفس طريقة فهم الكلام باستثناء أن الآلة ستزود بروائح بدلاً من الكلمات التى توضع داخل شقوق الآلة المتوقعة.

وإذا تحقق ذلك، فقد نرتدى واجهة تعامل أنفية منفصلة تحاكى الروائح التى تتعرف عليها الأنف الإلكترونية وتنقلها إلى أنوفنا الحقيقية، التى توجد آمنة سليمة فى مكانها من وجوهنا على بعد آلاف الأميال. ونظراً لأن عملية الشم من الناحية العملية تنطوى على تفاعلات كيماوية مع الهواء المحيط، فإن هذه الأنوف البعيدة واسعة النطاق تبدو محتملة التحقيق. وسيتم تصميمها بحيث تزود بمجموعة من المواد الكيماوية الأساسية قد تصل إلى اثنتى عشرة مادة فى الموقع البعيد الذى يبلغ جهاز الكمبيوتر بمكونات الرائحة سواء أكانت كل مادة كيماوية مختلطة بالهواء، ومدى كثافة التفاعل ودرجته تماماً مثلما تنقل أية كاميرا رقمية المكونات الحمراء والزرقاء والخضراء للصور التى تراها. وهذه الأرقام تنتقل إلى جهاز مولد للروائح على مقربة منا، حيث تبلغ هذا الجهاز بالقدر الذى تنفتح به أغطية الزجاجات الصغيرة التى تحوى المواد الكيماوية التى تبعث الروائح.

واستخدام واجهات تعامل تحس بظروف العالم الحقيقى وتتحكم فى العمليات الكيماوية الحيوية مثل عملية الشم تفتح الأبواب أمام آفاق وإمكانات أرحب. وسوف تعمد أبحاث كثيرة فى القرن القادم إلى استكشاف العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وعلوم الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا. بل ومن المتوقع أن يمكن التعبير عن قوانين الفيزياء الأساسية ، وطريقة تفاعل المواد الكيماوية وكيفية نمو الكائنات البيولوجية بمجموعة من «قواعد البرمجة» - وبمعنى آخر، يمكن التعبير عن ذلك كله بمعلومات بحتة. وفقاً للصورة التى يرسمها هذا الخيال فإنه باستخدام نوع مناسب من «أجهزة الكمبيوتر» وما يرتبط به من تقنيات، قد نستطيع التحكم فى العمليات الطبيعية المادية والبيولوجية فى مراحلها الأولى الجذرية. والقراء الذين لهم دراية بالتكنولوجيا الحيوية وخريطة الصبغيات البشرية الموروثة لا يخفى عليهم أن الرحلة الطويلة المفضية إلى هذه الاكتشافات قد بدأت بالفعل. والقضايا التقنية والأخلاقية التى تحيط بهذه المساعى جد ضخمة

وهى موضوع كتاب آخر. وقد تطرقنا إلى هذا الموضوع هنا لأنه يفتح الباب أمام الآفاق والاحتمالات المثيرة، حتى وإن كانت تجريبية ومؤقتة، بأن تكنولوجيا المعلومات قد لا تقوم بدورها الكامل فى سوق المعلومات ولكن قد يثبت أنها أساسية وأكثر أهمية لعالمنا المادى مما قد توحى به طبيعتها اللامادية.

والاكتشاف العظيم النهائى فى هذا المجال قد يستحق اثنتى عشرة جائزة من جوائز نوبل: إذ سيثبت أنه يمكن تقسيم العالم المحيط بنا برمته، وكذا جميع العمليات المادية، بما فيها من نشاط بيولوجى وكيميائى، من خلال عدد قليل من قواعد البرمجة، وبمعنى آخر، ستصبح المعلومات الدعامة الأساسية لكل إبداع وهذا كله بالطبع مجرد تكهنات.

وبعبارات عملية، يمكن القول أن واجهات التعامل تترجم المواقع المادية والحركات واللون والضوء والصوت ودرجات الحرارة والروائح والأحجام إلى الآحاد والأصفار التى تمثلها وبالعكس. وواجهات التعامل تلك هى عيون وآذان وأفواه وأذرع وأقدام البنيات الأساسية للمعلومات التى ستحيط بنا من كل جانب. وسوف تستخدم باطراد لوصلنا بأجهزة الكمبيوتر وبالعالم أجمع. ففى عقد السبعينيات كانت عشرة بالمائة فقط من أوامر أى جهاز كمبيوتر تتعامل مع أجهزة الإخراج - الإدخال مثل شاشات العرض والطابعات ولوحات المفاتيح. وكانت معظم الأوامر مكرسة للعمليات الحسابية التى تحول المعلومات داخل جهاز الكمبيوتر. وفى منتصف عقد التسعينيات بلغت هذه النسبة خمسة وثمانين فى المائة، وترتفع باطراد! ويبدو أن منظومات الكمبيوتر تحاكينا بطريقة مضحكة من خلال تخصيص المزيد من وقتها لمهام الإدخال - والإخراج: ذلك أن ثلاثة أرباع قشرة المخ فى الإنسان مخصصة بالكامل للرؤية، وهى واجهة تعامل المدخلات الرئيسية للبشر.

وقد يوحى النجاح الذى تحقق فى مجال فهم الكلام وإدراكه احتمال تحقق نجاح مماثل فى مجال الرؤية. وتشير عمليات القياس إلى حد ما إلى أن المنظومات التجارية (مثل كوجنكس واوربوتيك) تعمل بشكل جيد فيما يتعلق باكتشاف الأخطاء فى لوحات الدوائر، لأن المجال أو الحقل صغير ومحدود ولأن هذه المنظومات لديها معرفة تامة بما ينبغى لها أن تراه وتكتشفه. ولكن أى جهاز كمبيوتر لا يستطيع أن يخبرك بأنه رأى فتاة تمسك جروا أبيض تجره بمقود. ونستطيع نحن البشر القيام بذلك تلقائيًا بفضل الخصائص الرائعة التى تتوافر فى عيوننا وأدمغتنا. ونظرا لأننا لم نفهم بعد هذه الخصائص. فإننا لا نستطيع عمل نسخ منها ، وتغذية الكمبيوتر بها، على نحو يزيد من قدرتنا على جعل منظومات الكلام تفهم المناقشات السياسية والفلسفية. ومع ذلك فإن فهم

الصور أكثر تعقيدا من فهم الكلام، لأنه ينطوى على أكثـر من بعد وخصائص معقدة مثل الأنسجة والظلال وتدرج الألوان وانعكاساتهـا، وينبغى تقويم ذلك كله حتى يتم فـهم الصورة فهمـا جيداً. وقد يستغرق الأمر بضع سنوات أخرى قبل أن تصبح منظومات فـهما لصور متاحة للناس ومفيدة لهم على نطاق واسع مثلما هى الحال فى منظومات فهم الكلام.

ومع ذلك أصبـحت منظومات الرؤية مهـمة بالفعل فى تطبـيقات متـخصصة فى مـجال الطب والتصنيع ومن المحتمل أن تصبح جد مفيـدة للناس كافة. ومن ثم تتواصل الأبحاث والنتائج، ففى أحـد النماذج تم تعليم الكـمبـيوتر كـيف يميز بشـكل عام بين المناظر المتـشـابهة التى تكون فـيهـا السـماوات زرقـاء على نحو متشـابه ، والعـشب أخضـر على نحو متمـاثل أيضـًا بحيث يمكن استرجاع صور من أرشـيف كبير للصور. وفى نظام آخر ابتكره البروفـسور سيت تيلر الذى يعمل فى معاملنا، تستطيع التجول حول مدينة بوسطن بتـوجيه كاميرتك هنا وهناك. حـينما تفعل ذلك يقوم النظام بتحديد المبانى والهياكل والتمييز بينـها ويبنى داخل الكمبيوتر نموذجًا مجسمًا للمدينة، التى تكون مختلفة تمامـًا عن مجموعة من اللقطات الـسريعة بالكاميرا. وتستطيع بعد ذلك التنقيب داخل البيانات التى يصل حجمها إلى واحد تيرا بايت (التيرابايت تساوى مليون بايت) وتلتقط من بينها أحد المبانى مثـل مركز الحكومة وتضع مكانه استاداً رياضيا بهدف الـتخطيط الحضرى وتخيل الشكل العام للمدينة.

وفى فئة مدخلات الرؤية لواجهات التعـامل، نتوقع ظهور أشكال ذات ألوان مطفأة أكبر خلال السنين الخمـس أو السبع القادمـة، بما فى ذلك اللوحات البـيضاء الـكبيرة التى يسـتطيع الناس فى مـختلف المواقـع مشـاهدة أو كتـابة وتحـرير نفس الوثيـقة أو الرسـم أو الصور عليـهـا. ويحتـفظ الكمـبيـوتر بنسخـة منهـا للرجوع إليـها. وقـد طرحت النسخ الأولى من هذه الأجـهزة للبيع فى الأسواق بالفعل.

وثمة فئة رائعة من واجـهات التعامل تسمى واجهات اللمس تجمع بين المعـالجة اليدوية وحاسة اللمس. ففى أحد مشـروعات البحث المثير بشكل خاص، يسمى واجهـة تعامل لمس السراب، قام ج. كينث سالزبورى الابن، الذى يعمل فى معامل الذكاء الاصطناعى التـابعة لمعهد ماساشوستس للتكنولوجـيا، بابتكار «قفـاز» أصبع. حـيث تقوم بوضع أصبـعك داخل «أنبوب مـعدنى قصـير» وتحركه فى شتى الاتجاهات. فترى على شاشة الكمبيوتر صورة أصبعك وهى تعكس حركاتك فى فراغ به أشيـاء افتراضية صـغيرة مثل كرات ومكعـبات. ويكفى أن تضرب إحداها بأصـبعك حتى تشعر على نحـو يثير الإعجاب والـدهشة بتأثير هذه الضربة على أصـبعك مع تراجع الشىء الذى

ضربته مبتعدا. ثم تمسك بشيء يشبه القرص المطاطى وتدفعه برفق عبر ممر ضيق، فترى نتيجة ما تفعله على الشاشة وتشعر بقوى الاتصال والإمساك على أصبعك.

وتستخدم القفازات السلبية التى تحمل أسماء مثل فى بى إل داتاجلوف وفيرتكس سايبر جلوف لمراقبة حركات اليد والذراع دون فرض أية ضغوط أو جهد على المستخدم. وقد قام كل من أ.م. نول الذى يعمل فى شركة إيه تى آند تى، وب. ج. كيلباتريك، وف. ب. بروكس، اللذان يعملان فى جامعة كاليفورنيا فى سان دييجو بإجراء التجارب الأولى لعروض بذل الجهد. وسوف تسفر نماذج البحوث الأولية عن واجهات تعامل لمسية ممثلة فى قفازات لمسية تفيد فى توسيع مدى الأيدى البشرية عبر سوق المعلومات، وقد يمتد هذا المنهج فى الأمد البعيد ليشمل النبرات الجسدية التى تستطيع اكتشاف حركات جسدك ، ونقل أحاسيس اللمس إلى سائر أعضاء جسدك كلها.

وثمة واجهات تعامل أخرى عديدة بين الإنسان والآلة إما هنا أو هناك خاصة بالأشخاص المعوقين. ويستفيد المصابون بالشلل بالفعل من واجهات التعامل التى تستطيع اكتشاف حركات عيونهم أو لسانهم ، واستخدام هذه التلميحات فى التحكم فى كل شيء بدءاً من حركة كرسى المقعدين المتحرك وانتهاء بكتابة إحدى الوثائق، كما أن زراعة قوقعة الأذن ساعدت بعض الصم على استعادة سمعهم. ومن المحتمل أن تدخل عمليات ترقيع الشبكية المصنوعة من دوائر حساسة خفيفة من السليكون دور التجريب العملى فى غضون عشر سنوات مما يساعد المرضى الذين يعانون من عيوب فى الشبكية ، ويتمتعون بعصب بصرى سليم. ويتم تركيب الشبكية الصناعية جراحيا فوق العصب البصرى، حيث تقوم بتحويل الضوء الذى يمر عبر العين إلى إشارات كهربائية صغيرة يلتقطها العصب البصرى، ليرسلها إلى الدماغ لتحدث الرؤية فى النهاية، كما نأمل. وثمة العديد من واجهات التعامل الخيالية الأخرى المحتملة. إذ يمكنك صنفرة معدتك بصنفرة (ناعمة) لجعلها أكثر حساسية ، ووضع لبادة خاصة فوقها، لا يزيد حجمها على حجم مجلة صغيرة، مزودة بمحركات كهربائية بالغة الصغر تقوم بدغدغة الجلد بصدمات كهربائية ضئيلة فى بعض آلاف من أجزاء الجلد، ويعتمد ذلك على ما تراه الكاميرا المركبة فى الخوذة التى ترتديها. وعليك أن تعلم معدتك بعد ذلك أن «ترى» من خلال تعريفها كيف تفهم أحاسيس الدغدغة. أو يمكنك تخليل سطح منضدة عليه مئات الآلاف من المواقع التى لا تزيد مساحتها على رأس الدبوس، يحركها جهاز كمبيوتر، ويرفعها لتشكيل صورة مجسمة يستطيع أن يشعر بتفاصيلها شخص كفيف - فهى نوع من واجهة تعامل برايل الرسومية. وسوف تكون واجهات التعامل تلك مفيدة حقًا للناس الذين يعانون من مختلف أنواع الإعاقات الوظيفية.

واجهة تعامل الإنسان - الآلة النهائية:

كثيراً ما نسمع اليوم عن توصيل عقولنا بأجهزة الكمبيوتر عبر أسلاك، مما قد يلغى الحاجة إلى وحدات تشغيل الكلام المعقدة، بل وشاشات الفيديو، اللازمة لجميع واجهات تعامل الكمبيوتر. ويقول المؤيدون «ولم لا نوجه المعلومات مباشرة داخل المخ وخارجه، ونلغى الوسطاء»؟ إن ذلك يؤدى إلى قوة مطردة عظيمة، ولكنه لا يمثل واجهة التعامل النهائية بين الإنسان والآلة.

وحتى إذا أمكن يوماً نقل مثل هذا المستوى الكبير من المعلومات إلى المخ - وكلمة «إذا» هنا كلمة فنية ضخمة - فلا ينبغى لنا أن نفعل ذلك. إذ أن توصيل نبضات ضوئية إلى قشرة الرؤية فى مخيخ شخص كفيف يبرر هذا التدخل، ولكن التنقيب داخل المخ وقياس مابه دون مبرر، يعد انتهاكاً لأجسادنا وللطبيعة وللخلق الإلهى أيضاً، كما يرى البعض. وسوف أستعرض بعض الأسباب العلمية أمام أولئك الذين يضيقون بالحجج الأخلاقية والدينية: يعد توافر قدر معين من العزلة بين الكائنات المتفاعلة أمراً أساسياً لكى يقوم المجموع بأداء ووظائفه بانتظام. وإذا تواصل الناس من خلال عقولهم بدلاً من واجهات التعامل البطيئة المنعزلة، فسوف يغمرون بعضهم البعض بالرسائل بسرعة تماثل نفس تفكيرهم فيها، ولن يكون لديهم وقت للتفكير فى أنفسهم، وسوف تكون تصرفاتهم أقرب ما تكون إلى تصرفات كائن واحد (مرتبك) وليس تصرفات مجموعة من العملاء المستقلين. والواقع أن ذات الفرق بين كائن واحد مفرد والكائنات التى تكون مجتمعاً كاملاً يتوقف فيما يبدو على قدر كبير من الفصل. ويعد الخوف من نتائج المجهول سببا عملياً آخر لتجنب عمليات الزرع العرضية كما سنشير فى الفصل السابع.

وبالعودة مرة أخرى إلى عالم اليوم نجد أننا نسمع كلمة «مالتى ميديا» أو الوسائط المتعددة تتردد دائماً بشكل ثابت، ويرى كثيرون أنها ستكون واجهة تعامل الكمبيوتر الجديدة النهائية المفعمة بالحركة ، والتفاعل مع المستخدم. ومثل هذه اللغة المركبة المثيرة قد توثر فى حواس شخص ما ولكن فكرة الوسائط المتعددة ذاتها لا معنى لها ولا فائدة منها.

وتعنى الوسائط المتعددة على وجه الدقة أن جهازك الشخصى يستطيع استخدام النصوص والصور والأصوات والفيديو فى نفس التطبيق. وبالرغم من أن وجود هذه الأنواع المختلفة من المعلومات يعد أمراً محيراً ومركباً، فإنها تكون عديمة المعنى مالم تقم بتأدية عمل حقيقى معاً وتمكنك من القيام بشىء ما على نحو أفضل من الطريقة التى اعتدت تأديته بها من قبل، وإلا أصبحت كمن يجمع العديد من الأدوات المختلفة ، ويعجز عن استخدامها معاً.

وهذه هى حال الوسائط المتعددة اليوم بوجه عام.

وتنطوى الآمال فى الوسائط المتعددة على الكثير من التفكير المفعم بالتمنيات، فأجهزة الكمبيوتر لا تستطيع معالجة صور الفيديو بنفس الطريقة التى تعالج بها النصوص، ولذا فإنه من الصعب جعل هذين الوسيطين يعملان معًا حقًا. دعنى أرى ذلك الجهاز من أجهزة الكمبيوتر الذى يستطيع النظر إلى شريط فيديو ويحدد أن فتاة صغيرة ممسكة بمقود جرو أبيض تجرى عبر الشارع وعلى وشك أن تدهمها سيارة مكشوفة طراز BMW، وسوف أريك أنها خدعة وتستطيع أجهزة الكمبيوتر التعرف على عناصر الكلمات بسهولة فى حالة النصوص فقط. ويرجع أحد أسباب ذلك إلى أنه يتم التعبير عن الصور بنقط صغيرة أو ببكسلات[1]، لا تعبر بسهولة عن عناصر الصور ومكوناتها. وتزداد الأمور سوءاً بالطبع حينما تتعامل مع مئات الآلاف من الصور والحركات التى ترسمها فى شريط فيديو بدلاً من التعامل مع صورة واحدة.

ولكن لماذا أنفث كل هذا الغضب؟ لأن الاستخدام الأهوج غير الحكيم لمصطلح الوسائط المتعددة يحبس المشكلات الحقيقية والإشارة الفعلية فى واجهات تعامل الإنسان - الآلة، فقد يكون من المفيد على سبيل المثال أن يكون لدينا نماذج مختلفة للاتصال التى تدعم بعضها البعض من أجل تحقيق غرض واحد. لكى تحرر نصًا، فإنك تكتفى باستخدام قلم الكتابة والضرب على أحد الأسطر من خلال كلمة مدونة على الشاشة فى نفس الوقت الذى تقول فيه «احذف». وهنا يؤدى استخدام الوسيطين - الكلام والصورة - الغرض المطلوب ممثلاً فى نقل رسالة غامضة - مثل الصراخ قائلاً: «تعالى هنا!» بينما تعود برأسك إلى الوراء وتلوح بيديك. واستخدام أى من الطريقتين على حدة يمكن أن ينقل التعليمات، ولكن تنفيذ التعليمات الثلاث معا يعوض نقل رسالة أكثر قوة يصعب إساءة تفسيرها. وتسمى واجهات التعامل التى تجمع معًا مجموعة مختلفة من الوسائل الحسية والمستجيبة لنقل رسالة واحدة وسائل متعددة الأشكال. فهى تستطيع جعل الوسائط المتعددة تعمل معًا فى انسجام من أجلنا.

وبرغم القوة التى تتمتع بها فكرة الوسائل متعددة الأشكال، إلا أنها ليست المنهاج المفضل دائمًا. ذلك أن توقيع عقد يساعد على تمتع المرء بالقدرة على قراءة اللغة المكتوبة التى سيتم الاتفاق عليها. أما الثرثرة والتلميح فيعرض العملة للخطر. ففى بعض تجارب عقد المؤتمرات عن بعد،

---

(١) نقط صغيرة تمثل صورة تليفزيونية Pixels: وهى عبارة عن الخلايا التى تتكون منها الصورة، حيث تقسم شاشة العرض المرئية إلى صفوف وأعمدة من النقط باللغة الصغر أو المربعات والخلايا التى تسمى كل منها خلية صورة، وهى أصغر وحدة من شاشة العرض يمكن تخزينها أو عرضها أو وضع عنوان لها. (المترجم).

يؤدي إغلاق الفيـديو وترك الصوت مفتوحًا إلى زيادة تـركيز المشاركين، لأن الفيديو كـان يلهيهم ويصرف انتبـاههم. ويفضل بعض الناس الحصول على أنواع معـينة من المعلومات من أحد الكتب وليس من فيلم سينمائى.

وتزداد الأمور تعقيدا حـينما يخبرنا علماء واعون مثل جون سـيلى براون، رئيس مركز أبحاث ألو ألتو التـابع لشركـة زيروكس، أن الإجراء الهام فى المكتب يتـخذ بالقـرب من مبرد الميـاه حيث يتجاور الناس هناك. ويقول هؤلاء العلماء أيضًا إن حضـور أحد المؤتمرات لا يكون له علاقة كبيرة بالاستماع إلى المتحدثين، ذلك أننا ينبغى أن نعمل، بناء على ذلك، على تحويل الانتباه والتركيز من تفاعل الإنسـان مع الكمبيوتر إلى تصمـيم المحيط الاجتماعى والمعلوماتى الطرفى كنقيض للوسط. ويتعين علينا أن نضع هذه الملاحظات الهامة فى الحسبان عند تصـميم واجهات تعامل فعالة للعمل عن بعد.

وسوف تتحـسن واجهات تعامل الإنســان – الآلة فى المستقبل حـينما نتعلم كيف نـبعدها عن أداء الأعمال الشاقة لتفاصيل الآلة وننقلهـا إلى مستويات مفاهيم أعلى، تقارب الطريقة التى تفكر بها. وهذه الفكرة تشـبه تعليم مسـاعد النادل (الجرسون) بالتـفصيل كـيف ينظف موائد المطعم ثم نطلب إليه بعد ذلك أن يقوم بتنظيف الموائد دون أن نعيد عليـه من جديد تفاصيل عملية التنظيف. والانتقـال إلى مستوى أعلى من التـجربة يعد أداة قوية لزيادة إنـتاجية الأفراد. وسـوف تحدث هذه الخطوة نفسها فى واجهات تعامل الإنسان – الآلة، فبـدلاً من تنفيذ كل شيء بأنفسنا بتوجيه الفارة والنقر عليها والكتابة بل وحتى إصدار أوامر شفهية مفصلة، فسوف نغلف مجموعة من التعليمات الخاصة بـالآلة ونضعها فى أمـر واحد، يتمثل فى نقـرة واحدة على الفارة أو كتـابة كلمة أو النطق بعبارة، وستقوم الآلة بالباقى مما يساعدنا كثيراً.

وتقودنا هذه الملاحظات إلى استنتاج أن واجهة تعامل الإنسـان – الآلة النهائية هى تلك الواجهة التى تجمع أشكال الاتصـال الصحيـحة والمناسبـة معـًا. مثل الأجـهزة والبرامج المناسـبة – التى يتم تفصيلها جميعا بحيث تتفق ونوع المفـهوم الذى سيسود بين الإنسان والآلة. وفى المحصلة النهائية، لا يهم عدد شـاشات العـرض المزروعة فى جدران منزلك، أو عـدد الأجهزة الصـغيـرة المعلقة فى نطاق بذتك الشـبكية، أو ما إذا كـان الكلام سيـستخـدم بدرجة أكـبر أو أقل من لوحات المـفاتيح والفارات (الماوس) ، أو ما إذا كنت تستطيـع التحليق خلال بياناتك ، وتشاهد حيوانات افـتراضية تسبح فى الفضـاء حينما تصدر أوامرك، أو ما إذا كنت سـتستخدم وسيطًا واحـداً أو ستة وسائط.

وما يهمناحـقًا هو أنك، الإنسان، تحاول إرسال أو استيعاب مفهوم ما. ومن الأفـضل أن تساعدك كل هذه الآلات الخيالية على أداء ذلك تمامًا. والهدف الأساسى من واجهة تعامل الإنسان الآلة هو تحقيق الاتصـال بلغة الإنسان - وهو ما نسـميه اللغة بمعناها الـواسع. وحينما يتحقـق ذلك ستحل الفعاليـة محل الفتنة وستـدفع تطوير واستخدام واجـهات التعامل المثلى إلى أداء العـديد من المهام التى ستتم فى سوق المعلومات.

وينبغى أن يركـز فنيو القـرن الحادى والعشـرين انتباههم على فـهم واجهـات التعامل البـشرية وتطويرها ، مما يعـمل على توفير وسـيلة اتصال فـعالة لمختلـف الفئات ذات المفـاهيم المتبـاينة مثل التنفيذيين والجراحين والمهندسين والفنانين والمدرسين والناس من مختلف المشارب الذين يحاولون نقل رغبـاتهم ومهامهم إلى آلاتهم وأجـهزتهم وبالعكس. وسوف تقوم بعض الأجـهزة بأداء ذلك على أفـضل وجه . وفى أحـيان أخـرى فإن أقل القليل سـيكون كثـيراً. وتخـيل أنه لا يوجـد أمام جهازك الشخـصى فارة أو وحدات تشغيل كلام أو أدوات واقع افتراضى أو وسـائط متعددة، وإنما مجرد لوحة مفاتيح بسيطة مع ضمان صارم بأن جهاز الكمبيوتر سيفهم كل مـا نكتبه كما لو كان إنسـاناً. فهل تفـضل واجهـة التفـاعل الخـياليـة تلك، بكل ما قـد تنطوى عليـه من ملل وبلادة، أم ستختار واجهات التعامل ذات الوسائط المتعددة الرائعة المركبة فى أقوى أجهزة الكمبيوتر العملاقة التى يمكن شراؤها فى الوقت الراهن بمستوى فهمها الحالى؟

وسوف تخـتلف واجهـات تعامل الإنسان - الآلة فى المـستقـبل، من حيث الشكل والوظيـفة، وتعمل غـالبا على دعم بعضـها البعض. وسوف تـعمل على مستـويات أداء مرتفعـة تكاد تقارب الطريقة الـتى يفكر ويتفاعل بهـا الناس فى الطبيـعة - وسـوف يتم تصميـمها، هى والـبرامج التى تشغلها لنقل شىء مـحدد. ولكن ما هى تلك «الأشياء» التى تنساب وتتـدفق بيننا نحن البشر وبين الآلات المحيطة بنا؟ ومـا هى الأشيـاء التى تتوقع أن تقوم بهـا الآلات بالتوافق مع جـميع الآلات المتصلة بالأخرى بعد أن تتصل بها؟ وهذه الأدوات التى سنستـخدمها فى البيع والشراء وتبادل كل تلك المعلومات والخدمات المعلوماتية بحرية هى لب سوق المعلومات وجوهره ●

الفصل الرابع

أدوات جديدة

البرامج الجديدة :

سوف تتيح لك واجهات تعامل الإنسان - الآلة دخول سوق المعلومات بيد أنك ستحتاج بعد دخولك هذه السوق ، إلى أدوات تساعدك على حرية القيام بعمليات البيع والشراء وتبادل المعلومات. وينطوى هذا الكتاب على آمال كبيرة بشأن النشاطات التى ستمارسها فى سوق المعلومات: مثل اللعب والعمل ورفع لياقتك الصحية، وإجراء الأعمال، وتعليم أطفالك، والحفاظ على ميراثك، والتحكم فى اطلاع الآخرين على سجلاتك الشخصية. ولكن كيف ستقوم فعليًا بهذه الأشياء كلها؟ باستخدام أدوات جديدة، لقد تعرفنا على واجهات تعامل المستقبل، وقد حان الوقت الآن للتعرف على أدوات المستقبل، خاصة الأدوات التى سيتم اقتسامها على نطاق واسع.

يزعم البعض أن الأدوات التى نحتاجها موجودة بالفعل على نطاق واسع. وهذا ليس صحيحا ففى شبكات الكمبيوتر الحالية، يتعين عليك وعلى التطبيقات المستخدمة فى جهازك العمل بجهد لإنجاز شىء مفيد بين آلات متصلة. ومع استخدام أدوات البنية الأساسية للمعلومات فى المستقبل، ستقوم أجهزة الكمبيوتر بأداء هذا العمل نيابة عنك. والفرق بين هذا وذاك هائل جدا. فأنت لا تستطيع، على سبيل المثال، تحصيل فواتير الخدمات التى تقدمها أو سداد مصاريف الخدمات التى تقدم إليك بسهولة باستخدام أدوات الربط الحالية. ولا تستطيع العمل بفاعلية مع الآخرين. ولا تستطيع أتمتة (أن تشغل آليّا) المبادلات التقليدية المتكررة بين الآلات. ولا تستطيع تنظيم المعلومات، حتى وإن كان هناك الكثير منها. والأشياء التى تستطيع القيام بها، مثل تحرير وثيقة أو تنسيق مواعيد، لا يمكن اقتسامها غالبًا مع آخرين لأن لدى مختلف النظم ومقدمى الخدمات آلياتهم الداخلية الخاصة التى تقوم بهذه المهام - وهم لا يقتسمون هذه الآليات الداخلية. ونتيجة لذلك، فإنه من النادر، فى ظل الشبكات الراهنة، أن تستطيع الانتقال من تطبيق إلى آخر أو من خدمة إلى أخرى - باستثناء إرسال بريد إلكترونى - وأنت تقوم بالعمل كله لأنه يتعين عليك إما أن تكتب

أو تقرأ أو ترجمة كل رسالة وتفسيرها لتقرير ما ستفعله بشأنها.

وهذا الوضع لا يزيد من إنتاجيتنا. بل على العكس، إذ ينبغى أن نبذل قصارى جهدنا لتطوير حلول تدريجية تحل محل جميع الأدوات التى لا تتوافر لدينا. وبرغم أن البنيات الأساسية للمستقبل قد تتطور عبر طرق مختلفة. أو «أساليب بناء مختلفة»، إلا أنها ستنطوى فى النهاية على قدرات أساسية محددة تتقاسمها جميع التطبيقات. وهذه هى الأدوات المفيدة التى سنبحثها هنا.

وسوف تستخدم الأدوات الوسيطة «بنفس الطريقة التى يستخدم بها الناس تطبيقات الكمبيوتر فى بناء مجموعة من المبانى لأداء الوظائف والخدمات المطلوبة، فالنص المكتوب الذى حدده فيلادلفيا للتعامل مع صور أشعة إكس سيقوم بتنفيذه مدير الأنبوب - وهو عبارة عن أداة وسيطة تساعد فى نقل المعلومات. وستقوم أداة أخرى، ممثلة فى الأداة الوسيطة للتحصيل فى المستشفى، بتحصيل أتعاب الدكتور كين مقابل الخدمات التى قدمها لمنتجع روبى كريك بالإضافة إلى أتعابه مقابل خدمة المرضى الداخليين. وهذه الأدوات الوسيطة قد تجمع آليًا بوساطة أداة أخرى من الأدوات الوسيطة، ومن ثم يتم تنسيق وتنفيذ جميع نشاطات الكمبيوتر آليًا. أو يقوم من يستخدمونها بتجديد مهامها مباشرة من خلال نصوص بسيطة مكتوبة. ولتأدية المهام الأكثر تعقيداً سيتم ربط هذه الأدوات الوسيطة المشتركة معًا ربطًا اصطناعيًا بارعًا بوساطة اختصاصيين، هم مبرمجو البنية الأساسية للمعلومات.

وأدوات اليوم «المشتركة» التى توفرها خدمات شبكات المعلومات وأدوات تصفح شبكة الوب العالمية، تعد مجرد أدوات أولية تمهيدية للتسعير أوالحصول على المعلومات أو تقديم طلب شراء شىء ما. وهى لا تقوم بتقويم تقلبات الأسعار أو ملء استمارات طلبات الشراء نيابة عنك، أو القيام بأية مهمة من آلاف المهام الأخرى التى تريد تنفيذها.

وسوف تكون الأدوات الجديدة كثيرة ومتعددة، مثل برامج الكمبيوتر الحالية، يقدمها لنا عدد كبير من الموردين، وسوف تتباين تباينًا شديداً فى نوعيتها وسعرها. وسيشهد القرن الحادى والعشرون مولد صناعات جديدة تمامًا للبرامج لتخدم هذا النوع الجديد من البرمجة، وسوف تطرح فى البداية مركبات الأدوات الوسيطة شائعة الاستخدام مثل أجهزة كمبيوتر تحليل أسعار البورصة وأوامر الشراء الآلية. وستظهر أيضًا منتجات شديدة التخصص: إذ سيتوافر للأطباء أدوات وسيطة خاصة بعملهم الجماعى تتفق واحتياجاتهم، وسيكون لدى البائعين أدواتهم الخاصة

وكذلك الحال بالنسبة لسائر القطاعات الاقتصادية كلها. وسوف يقوم بتطوير هذه البرامج وبيعها بائعو البرامج المستقلون فى أنحاء العالم، الذين ينتجون اليوم ما يقرب من خمسة عشر نوعًا مختلفًا من البرامج الصغيرة اللازمة لأجهزة الكمبيوتر المفردة. والأدوات الجديدة لسوق المعلومات ستمثل التحدى الجديد الذى ستواجهه - وتمثل أيضًا فرصتها الكبرى فى توسيع نطاق القيمة التى تنطوى عليها زيادة المبيعات التى تحققها.

وسوف تقوم المنظومات والمؤسسات العالمية بتطوير الوحدات المتكاملة للأدوات الوسيطة[(١)] ذات الأهداف المحددة. وسوف تصبح على الصعيد التجارى بمثابة أصول استراتيجية ينبغى حمايتها، مما يمكن الشركات من استغلال مزاياها الخاصة فى التقدم على منافسيها. وسوف يستطيع الأفراد أيضًا برمجة الأدوات الوسيطة، تمامًا مثلما يقوم بعض الناس اليوم ببرمجة آلاتهم المفردة غير المتصلة بجهاز كمبيوتر. وبرغم أن تطوير البرامج الشخصية قد بدأ يخبو فى الوقت الراهن بسبب توافر العديد من البرامج التجارية، فإن هذا الاتجاه أيضًا سوف يتغير كما سنوضح فى الفصل الثانى عشر، ويفاجئنا بقوته ونتائجه المذهلة.

والفرق بين التطبيقات المخصصة لغرض معين ، والتى نستخدمها أنا وأنت وبين برامج الأدوات الوسيطة فارق غامض غير واضح.

والواقع أنه من الملامح الهامة، كما سنرى توًا، فى أية بنية أساسية للمعلومات، أن التطبيقات الحالية الحديثة البسيطة قد تصبح أدوات الغد التى يتقاسمها الجميع.

ولا يمكن لأحد أن يتنبأ بماهية البرامج المفيدة التى قد تظهر فى العقود القادمة. بيد أن الوحدات المتكاملة الحقيقية الأولى للأدوات البسيطة أضحت محتملة ووشيكة. وهناك ما يقرب من ست فئات من الوحدات المتكاملة التى ستكون بمثابة أدوات رئيسية يتقاسمها الجميع وهى: الأتمتة (إدخال الوسائل الآلية) والبريد الإلكترونى، والعمل الجماعى، والعمل عن بعد، ومدراء الأنابيب، والمنظمون والباحثون الناشطون شديدو الفعالية، وخطط الأمن والدفع الكمبيوترية. ومن خلال النظرة المتعمقة فى كل منها، نستطيع معرفة الكثير عن الطريقة التى سنؤدى بها نحن وآلاتنا ما نريد أداءه فى سوق المعلومات فى كل مرة نستخدمها فيها.

---

(١) الوحدة المتكاملة Module : جزء (من جهاز إلكترونى أو وحدة من برنامج أو ملف بيانات) له هدف محدد ويمكن وصله بأجزاء أخرى متشابهة لتشكيل هيكل أكبر وأكثر تعقيدًا، وتعتمد تكنولوجيا صناعة الكمبيوتر، بشقيها التركيبى والبرامجى اعتمادًا كبيرًا على مفهوم الوحدات المتكاملة. (المترجم).

أدوات الأتمتة: (الأدوات الآلية)

يعد عجز منظومات الكمبيوتر المتصلة عن تخليصنا بسهولة من عبء العمل البشرى إحدى العقبات الكبرى التى تقف فى سبيل تيار سوق المعلومات والسبب البشرى وراء وجود هذه العقبة هو عدم وجود وسيلة تستطيع من خلالها منظومات الكمبيوتر المتصلة الحالية فهم بعضها البعض، حتى على مستوى بدائى أولى، لكى تقوم بتنفيذ المبادلات الروتينية فيما بينها. واختلاف آلات أى بى إم IBM عن آلات آبل أو اختلاف نظام تشغيل ويندوز عن نظام يونيكس ليس بالأمر البسيط. إذ أن المشكلة لها جذور أعمق: تتعلق بعدم وجود مفاهيم ، وقدرات مشتركة متفق عليها حتى بين جيش من أجهزة IBM الشخصية المتماثلة التى تعمل جميعًا بنظام تشغيل ويندوز ولديها جميعًا أيضًا نفس التطبيقات تمامًا. وتكمن المشكلة فى أننا نعرف فقط كيف نستخدم مجموعة كاملة من الآلات المتعاونة معًا. وحينما نضيف إلى ذلك الاختلافات الواضحة بين المكونات التركيبية والبرامج التى ينتجها مختلف البائعين، نجد أن المشكلة تزداد تعقيداً ويصعب حلها ولكى يتحرر المخ البشرى من عبء العمل، ينبغى أن تضمن أية بنية أساسية للمعلومات أن أجهزة الكمبيوتر المتصلة «تفهم» بعضها البعض بالقدر الكافى لكى تعمل معًا. وسوف نطلق على هذه الأدوات الجديدة التى ستجعل ذلك كله ممكنًا اسم أدوات «الأتمتة» لنميزها عن الأدوات الآلية الخاصة بالثورة الصناعية التى حررت الإنسان من عبء العمل العضلى .

ونحن اليوم مفتونون بالبريد الإلكترونى وشبكة الوب (Web) التى نغوص فيها بكل طاقاتنا لكى نكتشف حدودًا جديدة. وإذا تمهلنا قليلاً وأمعنا النظر لحظة واحدة، فسوف ندرك مع ذلك أن إنتاجية الإنسان لن تزيد إذا واصلنا استخدام أعيننا وعقولنا للتجول عبر هذه المتاهة المحيرة وفهم الرسائل التى يرسلها كمبيوتر على قراءة مواد الاتصال النصية . إذ أن الإرسال البرقى حقق هذا الهدف منذ قرن كامل ، ومع ذلك فإن هذا هو ما يحدث اليوم فى خمسة وتسعين فى المائة من نشاطات شبكات الكمبيوتر العالمية، وذلك تحت مسميات جديدة مثل البريد الإلكترونى والمجموعات الإخبارية ولوحات الإعلانات الإلكترونية وأدوات التصفح!

ولنتخيل ماذا كان سيحدث لو أن الشركات التى صنعت المحركات البخارية الأولى ومحركات الاحتراق الداخلى التى ظهرت فى عصر الثورة الصناعية كانت قد صممتها بحيث لا تعمل إلا إذا وقف الناس بينها وواصلوا العمل باستخدام جرافاتهم ومحاريثهم التى تجرها الجياد. فياله من عمل سخيف مناف للعقل! ومع ذلك فإن هذا هو ما نفعله اليوم - إذ نبذل قدراً هائلاً من

العمل العقلى حتى تتمكن أجهزة الكمبيوتر من العمل معًا. وقد حان الوقت لوضع الجرافات عالية التقنية ذات الأسماء البراقة جانبا وبناء بلدوزرات (جرافات) عصر المعلومات، ذات الأسماء البراقة أو غير البراقة! وهذا هو المحور الأساسى لعمل أدوات الأتمتة.

وقد يقفز الآن أحد العارفين بالتكنولوجيا المتقدمة لتشغيل الإنترنت ويقول: «آه.. إن هذا هو ما تقوم به جافا[1] وغيرها من لغات البرمجة المماثلة». ليس تمامًا: إذ يمكن استخدام لغة جافا وغيرها من البرامج فى برمجة أدوات الأتمتة المفيدة، ولكن هذه اللغات نفسها لا تكفى لإنجاز عملية الأتمتة. وحينما تم ابتكار لغة البرمجة «فورتران»[2] التى كانت بمثابة نقطة تحول هامة منذ ما يقرب من أربعة عقود، لم تظهر اللوحات الجدولية بعدها مباشرة. إذ تم إنشاؤها من عمل متكامل، بعد سنوات عديدة، ثم تمت برمجتها باستخدام لغة مثل لغة فورتران. وعلاوة على ذلك، كان لابد من تطوير البرامج العملية مثل اكسيل ولوتس ١-٢-٣ لتتعدى هذه النقطة وبتكلفة باهظة قبل أن نتمكن من استخدام اللوحات الجدولية لأداء أعمال مفيدة فعلا. وبالمثل لابد من ابتكار أدوات جديدة وبرمجتها بلغة جافا أو أية لغة أخرى ثم تغليفها فى شكل منتجات غير مصقولة قبل أن تتوافر الأتمتة العملية بين الآلات وتصبح منتشرة بالفعل على نطاق واسع. وهنا تكمن المشكلة الكبرى، وهذه هى النقطة التى ينبغى أن تتركز عليها الجهود الابتكارية فى مجال التكنولوجيا.

وتحقيق درجة أساسية من الفهم بين مختلف أجهزة الكمبيوتر لكى تصبح الأتمتة ممكنة ليس بالأمر الصعب من الناحية التقنية كما يبدو للبعض. ومع ذلك يحتاج هذا الأمر إلى سلعة بالغة الصعوبة: هى الاتفاق الجماعى فى الرأى بين الناس.

رقم	٢
التاريخ	١٩٩٦/٨/٢٥
من	بوسطن
إلى	أثينا

(١) لغة جافا Java: إحدى لغات البرمجة التى ابتكرتها شركة صن ميكرو سيستمز يمكن من خلالها نقل البرامج التنفيذية وتحميلها وتشغيلها عن طريق متصفحات شبكة الوب التى يستخدمها العميل دون الحصول على تصريح بذلك من جهاز العميل (المترجم).

(٢) فورتران Fortran: لغة برمجة متقدمة تستخدم فى إجراء الحسابات العلمية والرياضية والهندسية، وتوضع فى شكل معادلات جبرية (المترجم).

ولننظر فى مثال مختصر يوضح الجهد اللازم لجعل الآلاف تتفق على القيام بمهمة بسيطة. ومن الطرق السهلة لتحقيق ذلك، اتفاقنا على معنى بعض الأسـماء وحروف الجر التى تتبادلهـا أجهزة الكمبيوتر مع بعضها البعض.

ولنأخذ الـكلمات «رقم» و«تاريخ» و«من» و«إلى» و«درجـة» بمعناها المسـتخدم فى الحـجز فى شركـات الطيـران. ولنفتـرض أيضًا أن من يقـومون بوضع البـرامج اتفقـوا على كيـفيـة ربط هذه الكلمات معًا فى أداة بسيطة سنطلق عليها رسم «شكل إلكترونى».

متاحـــــة ؟

(هل توجد أماكن؟)

رقـم	٢
التـاريـخ	١٩٩٦/٨/٢٥
مـن	بوسطن
إلـى	أثينا

غير متاحة

متاحـــــة ؟

التاريخ	٩٦/٨/٢٦

غير متاحة

متاحـــــة ؟

التاريخ	٩٦/٨/٢٧

الدرجة ؟

احجــز

فهمت وأكدت الحجز

الدفع المؤكد مباشرة حتى

١٩٩٦/٨/٢٠

والشكل الإلكترونى سيفهم منه أنه جـزء من بيانات حجـز إحدى رحلات الطيـران . وسوف نقوم الآن بإضافـة عدد من الإجراءات أو الأفعـال المتفق عليها إلى الكلمـات السابقة، مثل مـتاحة ومفهوم، وكتاب وتأكيد. وسوف نتفق على أن هـذه الأفعال سوف تستخدم عادة فى صيغ الإثبات أو الاستفسار حينما تتبع علامة استفهام، أو صيغة النفى حينما تسبقها كلمة لا.

ونستطيع الآن تخيل الحوار التالى بين الكمبـيوتر الشخصى الخاص بى على الجانب الأيسر من

الصفحة، وجهاز كمبيوتر الحجز بشركة الطيران، الذى يظهر فى الجانب الأيمن من الصفحة.

وقد قمت بإعداد المعلومات التى ظهرت على الجانب الأيسر وكتبتها من بعيد بوساطة لوحة المفاتيح. والأفضل من ذلك أن آلتى حينما سمعتنى أقول: «لنتوجه إلى أثينا يوم الأحد أو الاثنين والثلاثاء القادم»، سوف تقوم بنفسها بتنفيذ هذا الحوار بالكامل بينما أقوم بمراجعة تواريخ الأحداث التى شهدتها أثينا خلال أواخر أغسطس باستخدام جالاكس.

وبرنامج حجز تذاكر الطيران الخاص بى يعرف بالفعل أن الرحلة ستبدأ من بوسطن، ما لم أحدد له مكانًا آخر، وأنها ستكون فى درجة رجال الأعمال، وأن صيغة الجمع نحن فى كلمة «لنتوجه» تعنى الحجز لشخصين ، ويعرف أيضًا كيف يتصل بجهاز كمبيوتر شركة الطيران، وإجراء عملية التفاوض السابقة، وإنهاء الاتصال وتقديم النتائج لى.

وباستخدام هذه الأداة من أدوات الأتمتة، لا تستغرق عملية توجيه هذا الأمر رفيع المستوى شفهيًا سوى ثلاث ثوان فقط. وإذا تم الأمر بعكس ذلك فسوف يستغرق عشر دقائق على الأقل كنت سأقضيها فى إجراء عملية الاتصال يدويًا بجهاز كمبيوتر الحجز فى شركة الطيران ثم الانتظار بين الضربات على لوحة المفاتيح من أجل التأخير المحتوم الذى تستغرقه رحلة النقل التقليدية بهذه النظم. وقد استطعت إنجاز هذه المهمة بجزء ضئيل من الوقت «ويمكننى أن أشعر بالفخر فعلاً بأن إنتاجيتى قد زادت بنسبة ٢٠٠ إلى واحد (٦٠٠ ثانية اختصرت إلى ثلاث ثوانى) أو بنسبة عشرين ألف بالمائة.

وتفاصيل هذا المثال ليست بالأمر الهام. وإنما المهم هو ضرورة الاتفاق على المعنى المشترك للكلمات والمصطلحات قبل أن نتمكن من إنجاز عمل مفيد. والاستمارات الإلكترونية ليست الوسيلة الوحيدة لإنجاز عملية الأتمتة. وتوجد طرق عديدة لوضع لغات متبادلة بين أجهزة الكمبيوتر، بل وتبدو هذه اللغات مثل اللغة الإنجليزية تقريبًا. وعلاوة على ذلك فمن المحتمل أن تنطوى أية بنية أساسية للمعلومات على العديد من تلك اللغات المعنية بمختلف التخصصات، تمامًا مثلما نستعمل مجموعات من الكلمات المختلفة عند الحديث عن المحاسبة وزراعة الحدائق. والواقع أنه يتعين على أدوات الأتمتة الخاصة بهذه الحوارات أن تتغلب على إحدى المشكلات الشائعة - وهى مشكلة الكلمات ذات المعانى المختلفة فى السياقات المختلفة مثل كلمة "POST" الإنجليزية التى تعنى «ترحيل الحسابات» إذا جاءت فى سياق محاسبى وتعنى عامودًا أو سارية إذا جاءت فى سياق زراعة الحدائق. وستكون بعض هذه اللغات والأوامر الخاصة بالبنية الأساسية محدودة للغاية وتقتصر على تخصصاتها فقط، بينما سيتم اقتسام كلمات أخرى مثل: نعم، أو لا،

أو هل تفـهم؟ أو هل لديك...؟؟ على نطاق واسع بحـيث تمثل الأساس اللـغوى المشـترك للبنيـة الأساسية - ولنسمها إنجليزية الكمبيوتر - والتى قد تظهر يوما بلهجات مختلفة وتستخدمها جميع التطبيقات فى سوق المعلومات.

ومن ثم نستطيع أن نتـخيل أن الجمـاعات ذات المصالح المشـتركة ستـقوم فى عصـر المعلومات بإعداد استمارات إلكتـرونية لإجراء المبـادلات العادية والمتكررة فى مجـال تخصصـها. وإذا اتفق أعضاء جماعـة من هذه الجماعات على شكل من أشكال الاستمارات الإلكتـرونية خاصة الشكل الذى يمثل عمليـة تبادل تحتـاج إلى جهد مثل نقـل المواصفات الدقيـقة اللازمة للتـحكم فى صورة لأشعـة إكس وتوجيهـها بدقة بـالغة، فإنهم سيحقـقون بذلك مكاسب عظيـمة فى مجـال الأتمتة. وسوف تكون برامج الكمبيوتر أو الناس المهتـمين بإنجاز هذا النوع من الأعمال، قادرة على البحث عن الاستمارات الإلكترونية لديها، وتحقيق المكاسب نفسها ولكن بجهد أقل.

ولا ينبغى أن يبالغ القـراء والتقنيون الذين لديهم دراية بالذكاء الاصطنـاعى فى تقدير ما نرمى إليه من المناقشـة السابقة حينما قلنا أن الآلات ينبـغى أن تفهم المصطلحات المشتركة المتـفق عليها. وثمة طريق طويلة فيمـا يبدو بين المصطلح المشترك المتفق عليه للحجز فـى إحدى شركات الطيران والمصطلح المتفق عليه للـحنان والمشاعر ذلك أن المصطلحات التى سـتعامل بها أجهزة الكمـبيوتر فى المستقبل القريب ستكون أقرب ما تكون إلى مصطلحات الحجز فى شركات الطيران.

ويعتقد عدد محدود للغاية من الأشخاص البـارعين المتخصصين فى أجهزة الكمبيوتر، وكذلك من يمقتون المعـايير والقواعد الثابتة. أن المصطلحـات المشتركة واللغات والاستمـارات الإلكترونية المتـفق عليهـا تشبـه لغة الإسـبرانتو، تـلك المحاولة الفـاشلة التى كانت ترمى إلى خلـق لغة عالمـية يتكملها جميع الناس. ويقولون إن محاولات وضع لغات مشتـركة لأجهزة الكمبيوتر ستعانى من المشكلات ذاتها. ويقـولون إن البديل الوحيد الذى سيـجعل أجهزة الكمـبيوتر لدينا تفهم بعـضها البعض سيكون من خلال ترجـمة الأوامر والأسئلة المفهومة مـحليًا بين بيئتها المختلفـة، تمامًا مثلما يترجم الناس بين اللغة الإنجليزية والفرنسية.

وهذه حجة معيبة خاطئة، لأن الأمر يحتاج إلى وجود مصطلحات مشتركة متفق عليها حتى فى عمليـة الترجـمة بين اللغـات المختلفة. فـسواء أطلقنا على شىء مـا اسم كرسى باسـتخـدام كلمة Chair أو مقـعد باسـتخـدام كلمة Chase الفرنسـية فـإن هذا الاسم هو ذات الشىء ذى الأرجل الأربعـة الذى يجلس الناس عليـه وهذا الأساس المصطلحى المتـفق عليـه، المحفـور بطريقة مـا فى

عقلك، هو الذى يجعل عملية الفهم المشترك للكلمتين الإنجليزية والفرنسية أمراً ممكنًا. وبدون هذا الأساس المصطلحى، لا يمكن أن يؤدى أى قدر من التحويل المتبادل إلى أى تفاهم، وذلك ببساطة لأنه لا يوجد شىء مشترك بين الطرفين ليتم فهمه!

وإذا استطعنا أن نوجد اتفاقًا جماعيًا فى الرأى داخل التخصصات وفيما بينها بشأن المصطلحات الأساسية التى ينبغى أن تتقاسمها أجهزة الكمبيوتر، فسوف يستطيع مطورو البرامج إعداد برامج، حتى إذا انتهى بنا الأمر إلى وجود لغات ولهجات مختلفة، كما يستطيع الأشخاص العاديون كتابة نصوص لتشغيل نشاطات الأتمتة المفيدة المتبادلة بين أجهزة الكمبيوتر وتبحث عن المعلومات نيابة عنها، وتراقب الأحداث التى تهمنا، وتقوم بإجراء المبادلات بدلاً عنا والكثير غير ذلك.

وكما أشار هيرب سيمون الحاصل على جائزة نوبل فى كتابه «علم الاصطناع»، فإن علوم مثل الرياضيات وعلم الكمبيوتر لا توجد لها قوانين طبيعية مثل علوم الفيزياء والبيولوجيا. ويقع عبء وضع هذه القوانين على كاهلنا نحن واضعى هذه النظم الاصطناعية - وهى تتمثل فى حالتنا تلك فى المصطلحات التى يتعين اقتسامها - لكى نتمكن من تحقيق المنفعة والنمو المنظم. ويعد ذلك أحد مجالات البحث التى يتعين أن يركز عليها المختصون فى تكنولوجيا الكمبيوتر إذا كنا نريد تحقيق تقدم فى هذا العمل المهم الخاص بجعل الآلات تفهم بعضها البعض.

والبرامج التى تنفذ الإجراءات والأعمال بدلاً عنا تعرف أحيانًا باسم الروبوتات الواعية «وهى كلمة ابتكرها روبرت كان الذى اشتهر بابتكاره بروتوكول التحكم فى النقل - بروتوكول الإنترنت Tcp-Ip يتمشى مع الميل إلى استخدام الإنسان الآلى أو الروبوت، ويطلق عليها أيضًا اسم «العملاء» أو «العملاء الأذكياء»، التى تستدعى فى مخيلتنا صورة النواب الأقوياء الذين ينفذون أعمالنا بعزم وقوة. ويشهد هذا المجال تقدمًا مطرداً عظيمًا . فعلى سبيل المثال ؛ قامت باتى ميس التى تعمل فى معمل وسائل الإعلام فى ماساشوستس للتكنولوجيا بابتكار عملاء يعبرون عما أحرزوه من تقدم من خلال أيقونات على شاشتك توضح تعبيرات الوجه المختلفة. فهم يبتسمون إذا أنجزوا أهدافهم، ويمتعضون إذا أخفقوا، ويظهرون فى حالة ارتباك وتشوش فى حالة جهلهم بما يحدث.

والتكهن بظهور عميل إلكترونى يطوف بالشبكات ويقوم بجميع الأشياء المثيرة بدلاً عنا إنما هو تكهن مبالغ فيه بدرجة كبيرة، إذ يضخم توقعاتنا بأن هذه البرامج تستطيع القيام بأشياء لا تعرف

كيف تقوم بها بطريقة سحرية وغامضة. وإذا كان هذا العميل المزعوم يستطيع اقتسام معانى المصطلحات مع المواقع التى يزورها والعملاء الآخرين الذين يزورهم، وإذا كنت تستطيع فهم ما يفعله العميل بهذه المصطلحات وكيف يتمكن من ذلك، تمامًا مثلما تفعله مع سائر البرامج التقليدية الأخرى، فأنت تتعامل عندئذ مع أداة حقيقية من أدوات الأتمتة. وإلا كان ذلك كله على الأرجح مجرد تمنى أو ماهو أسوأ من ذلك.

ولا يمثل تعزيز الإنتاجية البشرية وتدعيمها الفائدة الوحيدة المترتبة على عالم المعلومات الجديدة. إذ ثمة مفاهيم ونزعات أخرى نقدر قيمتها - مثل نوعية الحياة، وتوافر سبل الراحة، والوصول إلى المعلومات والمعارف، وراحة البال، وظهور علاقات إنسانية أوثق وأفضل - سوف تتأثر أيضًا أيما تأثير بسوق المعلومات. وتعتبر زيادة الإنتاجية ودعمها من الأمور الجوهرية الرئيسية لتحرير الناس من عبء العمل، وقد كان ذلك عاملاً حاسمًا فى نجاح الثورتين السابقتين، مما يجعل عاملنا عاملا رئيسيا لابد من استغلاله وربما كان المفتاح الرئيسى الذى يستفاد منه فى المستقبل. ومع ذلك فإنه يواجه فيما يبدو إما بالتجاهل العدائى ، أو عدم التصديق من جانب وسائل الإعلام، وشركات الأنابيب وشركات الأجهزة والبرامج التى تتدافع حول سوق المعلومات. وأنا لم أسمع عن شركة تقوم بتطوير آليات أو مادة اقتسام المصطلحات التى تفضى إلى الأتمتة. وربما يرون أن هذا الجهد هائل للغاية أو يخرج عن نطاق تخصصهم، أو عقيم لا طائل من ورائه. ويتعين عليهم أن يلتقوا مع بعضهم البعض ومع مجموعات المستخدمين - كما سنبحث فى الفصل التاسع - لوضع اتفاقات خاصة بالاستمارات الإلكترونية وطرح التساؤلات والإجابات، الخاصة باقتسام الأسماء والإجراءات الخاصة بهذه الأسماء، تمامًا كما فعلنا فى المثال الخاص بالحجز لدى شركة الطيران. وكلما أسرعت الشركات ومجموعات المستخدمين بمعالجة هذه الحاجة الملحة، أصبحت قادرة ونحن معها، على جنى ثمار وفوائد الأتمتة وزيادة الإنتاجية بسرعة.

«أول» Ole الجيد والبريد الإلكترونى (الجديد) :

يعود أصل الأداة الرئيسية الثانية من الأدوات المقتسمة لعصر المعلومات إلى ثلاثين عاما مضت.

فالعلامة الأولى على دخول شخص ما عالم الإنترنت وشبكة الوب كانت تتمثل فى عملية إرسال البريد الإلكترونى للأصدقاء وتلقى ردودهم وما ينطوى عليه ذلك من إحساس بالفخر والابتهاج. ويعد البريد الإلكترونى وظيفة أساسية فى جميع (البنيات) الأساسية للمعلومات. فهو

يتيح لنا أن نرسل بسهولة النصوص والصور والأصوات إلى بعضنا البعض. وسيظل أداة رئيسية من أدوات سوق المعلومات لأنه آلية لا غنى عنها لنقل المعلومات. ومع ذلك فسوف تتضح مزاياه وعيوبه باطراد مع ازدحام سوق المعلومات بالناس. وينبغى أن يضع مطورو البريد الإلكترونى ومستخدموه هذه التعقيدات فى الحسبان وهم يشيدون الأجيال القادمة من هذه الأداة المشتركة المفيدة. ولكى نفهم تأثير أدوات البريد الإلكترونى المستقبلية علينا فهمها جيداً، وما قد تقدمه لنا من خدمات، دعنا نستعرض بعض الرؤى المتطرفة.

فقد كنت دائمًا أمقت البريد الإلكترونى وأبغضه. وربما بدأ ذلك عام ١٩٧٤ حينما كنا نرسل بريدا إلكترونيّا لجميع الطلاب الثلاثمائة الذين يدرسون مقرر مقدمة علوم الحاسب فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا الذى كنت أقوم بتدريسه. وكان هذا الوسيط الجديد مثيرا ويعمل بسهولة بالغة. كان ينطوى ارتكاب المحاضر (أنا) لأى خطأ على رعب هائل. إذ كانت تنهمر على صندوق بريدى الإلكترونى عدة مئات من الرسائل خلال ساعة واحدة. حيث يقدم كل طالب وصفته العلاجية الخاصة المقترحة، بالإضافة إلى قائمة الانتقادات اللاذعة، وكان كل منهم يتوقع ردًا شخصيًا سريعًا على رسالته.

وحينما تم ربط المجتمع الأكاديمى معًا بشبكة واحدة بعد ذلك بعدة سنوات بوساطة شبكة الأربانت، ظهر هذا النمط من جديد بمقياس أكبر. إذ أننى أتلقى وزملائى قدرا كبيرا من رسائل البريد الإلكترونى حينما تحدث غلطة كبرى، أو حتى يعتقد وقوعها. ذلك أن من يستخدمون البريد الإلكترونى ينفثون غضبهم غيرالمكبوح (بإرسال نوبات الغضب المكتوبة) فى وجهنا، للتنفيس عن إحباطهم ، ويسعون لتصحيح الخطأ تمامًا كما فعل طلابنا. ولاتزال هذه الأنماط باقية حتى اليوم حينما يهب المئات بل والآلاف أحيانًا من مستخدمى الإنترنت ويشمرون عن سواعدهم الإلكترونية لمواجهة «عدو» مشترك.

وبعد هذا التدفق الهائل من الرسائل الإلكترونية أصبحت ساخطًا ناقمًا، وليعلم الجميع أننى لم أعد أستخدم البريد الإلكترونى بسبب صيغته المتخمة، إذ يتعين عليك أن تنفق وقتًا طويلاً لاكتشاف مرسل إحدى الرسائل، والأشخاص الآخرين الذين وجهت إليهم نفس الرسالة التى تلقيتها، وما إذا كنت المتلقى لرسالة أصلية أم مجرد شخص من بين العشرة الآلاف شخص الذين تلقوا نسخة من الرسالة الأصلية. وقد نجح هذا النشر المزيف للمعلومات الذى يتم بشكل جيد لبعض الوقت، إلى أن أدرك الناس أننى لا أستطيع تجاهل البريد الإلكترونى وأننى أقوم بقراءته فى واقع الأمر.

وقد بدأ ستيف وورد، الذى ابتكر مفهوم محطة التشغيل[1] فى المعهد استخدام البريد الإلكترونى بحماس شديد. ولكنه بدأ يشعر بالسخط والغضب بنفس القدر من الشدة حينما تجاوز تدفق الرسائل عليه المائة رسالة يوميا. ولكنه خطا خطوة أخرى إلى الأمام. إذ قام فى أوائل الثمانينيات بتصميم برنامج فلترة أو فرز تلقائى يعمل على مراجعة عدد من المعايير والقواعد مثل اسم المرسل وعدد الأشخاص الذين أرسلت لهم نسخة من الرسالة المرسلة، ووجود كلمات أساسية عن التمويل أو المعارف الشخصية العادية. ويستخدم برنامج الفلترة هذه المعايير لحساب رقم محدد يعكس «أهمية» الرسالة. فإذا كان الرقم أكبر من حد معين، فإنه يحول البريد إلى ستيف. أما الرسالة الأخرى سيئة الحظ فتتلقى الرد التالى:

«يعتذر البروفسور ستيف عن عدم تمكنه من الاطلاع على رسالتك الإلكترونية، التى حصلت على ٣٧ درجة من الدرجات المائة المحددة على موجة مقياس الأهمية المستعمل فى برنامج فرز البريد الذى يستخدمه. فإذا كانت رسالتك تمثل أهمية خاصة، فإنه يرجو الاتصال به على رقم «٦١٧- ٢٥١-xxx».

وحينما ابتكر ستيف هذه الوسيلة لم يكن لديه ولا نحن أدنى فكرة عن التراجع والاعتذارات التى سيتعين عليه تقديمها. إذ استشاط الناس غضبًا لقيام آلة مجردة برفض رسائلهم بعد ما بذلوه من جهد كبير فى إعدادها وتدبيجها. وحينما يظهر هذا البرنامج من جديد كعميل للبريد الإلكترونى وهو ما سيحدث فعلاً ، فلن تستطيع أن تدعى أنه لم يتم تحذيرك.

وقد ترى أن هذه الحكايات مجرد مبالغة وادعاء كاذب ولا يستعملها إلا الأشخاص الذين يتمتعون برؤية عامة. والأمر ليس على هذا النحو: فمع اتصال ملايين الناس ببعضهم البعض فى سوق المعلومات، سوف يصبح وكل منهم - كل منكم - واضحًا ومرئيًا أيضًا بدرجة أكبر. ولن يختلف وضعك عما كان عليه وضعى أثناء هذه التجارب القديمة. كيف تريد تلقى ألف ومائتى رسالة الكترونية يوميًا خاصة بالتسوق عن بعد، بحيث تتفق جميعها مع اهتماماتك؟ وإذا كنت تستخدم شبكة الوب العالمية فأنت تعرف ما أرمى إليه، لأنك بلا ريب تتلقى بالفعل رسائل لا تستجدى العملاء. وأرجو ألا تبحث عن عميل «ذكى» لرد هذه الرسائل الغازية المزعجة لأنه لا يوجد لسوء الحظ حتى الآن أو حتى فى المستقبل القريب برنامج يستطيع التمييز

---

(١) محطة التشغيل (Work Station) : مجموعة من معدات الكمبيوتر مصممة ليستخدمها شخص واحد فى كل مرة. وقد يكون لها نهاية طرفية متصلة بكمبيوتر آخر وقد تكون مستقلة بذاتها وتتمتع بقدرة على المعالجة المحلية (المترجم).

بين سوق إلكترونية ماهرة وبين سوق أخرى قد ترغب فى التعرف عليها.

وسوف نستعرض فى جزء لاحق من الكتاب المعلومات الغثة والبريد الكريه المزعج. وسنكتفى الآن بالإشارة إلى أن فتح بابك للبريد الإلكترونى لا يختلف كثيراً عن فتح باب منزلك الأمامى والنداء بأعلى صوتك على كل من يعبر الشارع قائلاً: «تفضل بالدخول متى رغبت وبالطريقة التى تريدها فسوف ألقاك وأستمع إليك». والمعلومات الغثة ليست مثل البريد العادى الكريه. فإذا ترك ساعى البريد كتالوجا أو مظروفا كريهًا مليئًا بالإعلانات، فإنه يكفى أن تلقى عليه نظرة عابرة لتطرحه جانبًا. ولكن يتعين عليك أن تقرأ قدراً لا بأس به من أية رسالة إلكترونية حتى تفهم فحواها قبل أن تقرر إلقاءها جانبًا.

وعلى الجانب الآخر، قد يصبح البريد الإلكترونى منحة إلهية. فمن يعانى ويلات الوحدة، يصبح لديه الآن باب سحرى ينفتح لإقامة آلاف العلاقات مع أناس يشاركونه الاهتمامات نفسها أو يعانون الحاجة ذاتها لصحبة رفيق. وفى منتصف التسعينيات كان هناك عشرات الآلاف من المسنين يستخدمون الإنترنت للاتصال بأصدقاء وأقارب ومسنين آخرين بعيدين. وهناك آلاف آخرون لا يعرف عددهم من المعاقين المقيمين فى الريف والعجزة الملازمين للمنزل يتابعون النهج نفسه، كما هى الحال بالنسبة لكثيرين ممن يسعون لإقامة علاقات عاطفية.

ويمكن أن نخلص من ذلك إلى أن البريد الإلكترونى بالنسبة لمعظم الناس الذين يقفون بين قطبى الشهرة الواسعة والعزلة الموحشة، يوازن بين دعم العلاقات الإنسانية وكلفة انتهاك الخصوصية. وسوف تكون أدوات البريد الإلكترونى المستقبلية مزدودة بأدوات تحكم تتيح لنا تلقى البريد من الأصدقاء ورفض تسلم الرسائل الواردة من أشخاص معينين أو أشخاص مجهولى الهوية أو أى شخص آخر تحقيقًا لهذا الهدف.

ويعمل البريد الإلكترونى بالفعل على دعم العلاقات من خلال تعزيز عمليات التبادل الفورية للرسائل الصوتية ولقطات الفيديو بين مستخدمى الإنترنت وتمثل عمليات التبادل تلك بالنسبة لكثيرين تطويراً حيويًا تم إدخاله إلى الرسالة المكتوبة والتأخير الناجم عن عملية النقل التقليدية. ونظراً لأن البريد الإلكترونى ينقل أرقاماً فإنه يستطيع نقل جميع أنواع المعلومات من نصوص وصور ولقطات فيديو وبرامج أيضًا وجيمع إشارات المدخلات والمخرجات الخاصة بواجهات التعامل الخيالية. وهكذا إذا كان لدى إحدى خبرات الواقع الافتراضى المثيرة على نحو خاص، والتى تنطوى على أحاسيس لمسية وبصرية وصوتية وشمية، فإننى أستطيع إرسال هذه الخبرة إليك

بالبريد الإلكترونى. وستقوم من جانبك عندئذ بارتداء معدات الواقع الافتراضى، وتغذيتها بالمعلومات التى أرسلتها إليك لتشاركنى الأحاسيس نفسها التى شعرت بها، مثل الأحاسيس التى أشعر بها عند مشاهدة المباريات الأوليمبية. وبالإضافة إلى ذلك، فإننى أستطيع تكرار هذه الخبرة ونسخها وارسالها إلى كثيرين. وقد يكون من السخف ارتداء هذه البذة الجسدية أثناء مغازلة حبيبتك. ولكن سوف يتسنى لأطفالك وأحفادك معرفة الحدث العاطفى المسئول عن وجودهم. ومثل هذه التغييرات الأولية التى تنطوى على استخدام نظارات وأجهزة صوتية ستكون متاحة فى غضون عشر سنوات أما بقية الأدوات الخاصة بالأحاسيس الأخرى فقد تظهر بعد عقدين وسوف تكون ذات إمكانات محدودة ويعتمد ذلك على التطويرات التى تحدث فى منظومات اللمس.

وسوف تكون أدوات برامج البريد الإلكترونى المستقبلية التى يعرفها بائعون كثيرون ذات أشكال مختلفة. وعلى غرار البريد التقليدى، فإنها ستأتى إلينا ببعض السلع غير المرغوبة: مثل الخطابات التى لا تحمل توقيع المرسل والرسائل الفاحشة، ورسائل التهديد، والأقوال المأثورة المزورة. وسوف نستعرض بعض هذه القضايا فى نهاية الكتاب حينما نتساءل عن النشاطات الإنسانية التى ستصيب نجاحًا والنشاطات الأخرى التى يجانبها النجاح عند مرورها عبر سوق المعلومات.

لقد ظهر البريد الإلكترونى منذ ما يقرب من ثلاثين عامًا. ولكنه أداة مشتركة أساسية سوف تستمر فى البقاء والتطوير فى سوق معلومات الغد لنفس السبب البسيط والقوى المتمثل فى قدرتها على نقل جميع أنواع المعلومات التى يبتكرها عمال المعلومات ويستهلكونها فى نفس الوقت. ذلك أن نتاج الجمع بين العمل المعلوماتى الإنسانى عبر الفراغ والزمن ينطوى على قدرة جديدة ومثيرة ومبشرة بالآمال مع ما يرتبط بها من نوعية خاصة من الأدوات التركيبية الوسيطة - وهى موضوع القسم التالى.

العمل الجماعى والعمل عن بعد :

لنفترض أنك جراح تعمل فى مستشفى ماساشوستس العام وتريد أن يقوم اثنان من زملائك ذوى الخبرة بمراقبة إحدى عمليات جراحة القلب الخطيرة التى ستجريها. وها أنت تدخل غرفة العمليات وتقوم بتشغيل وحدة برنامج العمل الجماعى المعروفة باسم أو آر سى ORC (وهى اختصار: إستشارة غرفة العمليات). ويجلس كل من زميليك، أحدهما فى مركز تكساس الطبى

فى هيوستن والآخر فى مستشفى جبل سينا فى نيويورك، أمام شاشة فيديو ملحقة بمكتبيهما، المزودين بوصلة صوتية على غرار وصلات عقد المؤتمرات ، وبوحدات التحكم المتصلة بكاميرات الفيديو فائقة الكفاءة المعلقة بسقف غرفة العمليات التى تعمل بها، وهما يستطيعان توجيه الكاميرات إلى أى جزء من العملية التى تجريها وتركيزها عليه وملاحظته. كما يستطيعان أيضًا التعامل مع مؤشرات الليزر وتوجيهها إلى موقع محدد حينما يقولان «ضع درزه هنا»[1]. وتعمل وحدة البرنامج الوسيطة المعروفة باسم استشارة غرفة العمليات على ضمان سلامة جميع القدرات والخطوات. وهى تنطوى على العديد من الملامح بعضها ظاهر لك ، وبعضها الآخر غير ظاهر، مثل إسكات الصوت وتراجع الكاميرات، وإيقاف شعاع الليزر الذى يتم تلقائيا فى حالة توقف الاتصال بحيث لا يتشتت انتباهك ويتحول عما تقوم به من عمليات دقيقة.

وربما تكون أحد مخبرى مدينة نيويورك السريين وتقوم بتعقب عصابة من المجرمين بعد تعرض متحف الفن بالمدينة لحادث سطو ضخم. وتحتاج لمساعدة مخبرين فى المكسيك وكندا لأن اللصوص قد يحاولون عبور الحدود وتستخدم وحدة تركيبية للخريطة التعاونية للعمل الجماعى التى تعرض خريطة مشتركة. وهذه الوحدة التركيبية تتيح لك وللآخرين المشاركين فى عملية المطاردة إدخال معلومات على الخريطة، وتحديد نقاط عبور الحدود، وتحديد النقاط المحتملة، وقد تضطر إلى نقل علامات المخبرين الآخرين لشرح منهج العمل المطلوب.

وقد تكون واحدًا من المصممين الصناعيين، تعمل من الأستوديو الخاص بك فى ميلان مع عدد قليل من المهندسين فى أحد المصانع اليابانية لإعداد الكتيب المصور الخاص بأحد أجهزة الروبوت التى تقوم بتنظيف المنزل الذى تم تصنيعه حديثًا. وأن الوحدة التركيبية لتعاون الفراغ - الوقت التى تخدمك على دراية بكيفية التعامل مع الرسائل المتأخرة، لأن الفروق بين مناطق التوقيت تصعب عليكم جميعًا العمل فى نفس الوقت. وتقوم الوحدة التركيبية بعرض وتحديد وتوقيت ما يقوم به كل شخص من عمليات تحرير نص الكتيب وإعادة رسم أى شكل بيانى ثم إرسال إشارات صوتية سمعية صادرة عنك تشرح من خلالها الأسباب المنطقية وراء إجراء التغييرات المطلوبة وهى تحتفظ أيضًا بسجلات منظمة للنصوص الوسيطة والمهملة والصور والتعليمات الشفهية والرسوم التوضيحية «المفضلة». والعمل يتم على مدار الأربع والعشرين ساعة تقريبا دون إجراء أى حوار فعلى.

---

(١) يقصد بها عملية خياطة الجرح التى يجريها الجراحون لإغلاق الجرح الناجم عن العملية. (المترجم).

وسوف يصبح الاستخدام الروتينى للوحدات التركيبية للعمل عن بعد والعمل الجماعى المماثل للوحدات السابقة متاحًا عما قريب. وباستثناء توافر وسائل الاتصال فائقة السرعة على نطاق واسع، فإن جميع هذه الأشكال من السيناريوهات تبدو محتملة اليوم.

والوحدات التركيبية للعمل الجماعى والعمل عن بعد، التى ستتيح للكثيرين ممن يقيمون فى مواقع مختلفة، العمل لأداء إحدى المهام فى وقت واحد أو أن يضيف كل منهم إلى ما أنجزه الآخر من عمل من خلال ما يدخله من مدخلات فى أوقات مختلفة، قد تصبح أهم أدوات سوق المعلومات وأكثرها فائدة. وسوف تؤدى وظيفة جديدة وعظيمة القيمة، وهى ربط الناس معًا ربطًا فعالاً بصرف النظر عن مكان تواجدهم وتوقيت الوصول إليهم. ومثل هذا العبور للزمن والمكان سيصبح أكثر أهمية مع تزايد اتجاه الناس نحو العمل مع شركاء بعيدين على سطح كوكب يتقلص باطراد.

وسوف تستخدم الوحدات التركيبية للعمل الجماعى بكثافة فى الأعمال لتجميع قوى العمل الموزعة معا، ولإجراء المفاوضات بين الناس ولعقد اجتماعات ولأشياء أخرى كثيرة. وسوف يتم أيضًا تطوير وابتكار وحدات تركيبية من أجل الترفيه والسياحة الافتراضية. والتقاء الجماعات ذات الاهتمامات المشتركة وإقامة العلاقات العاطفية عبر الكمبيوتر والألعاب التى ستنطوى على إثارة بالغة حينما تمارسها أعداد غفيرة من الناس.

وينطوى معرفة الطريق التى ستفضى إليه الوحدات التركيبية الأولى على الكثير من المتعة. هل تتذكر لعبة حروب ماز MAZE الجماعية التى كنا نلعبها أنا وزملائى فى السبعينيات من خلال جهاز الكمبيوتر الذى يقتسم الوقت؟ حسنا، لقد قامت وزارة الدفاع الأمريكية فى أوائل التسعينيات بتصميم نسخة مكبرة تحسد عليها من هذه اللعبة من أجل التدريب على معارك الدبابات أطلقت عليها اسم سمينت Simment حيث يعمل اللاعبون وهم قادة الدبابات، داخل نموذج بالحجم الطبيعى للجزء الداخلى من الدبابة. ويقوم الكمبيوتر بعرض ما تشاهدونه على أرض المعركة. بيد أنه باستخدام مزيج مفرط من الحقيقة الممزوجة بالواقعية، يكون هناك بعض القادة المشتركين فى لعبة سمينت ممن يركبون دبابات حقيقية فى الصحراء على بعد أميال. والقادة داخل الأجهزة التى تحاكى الدبابات لا يعرفون ما إذا كانت الدبابات التى يشاهدونها على شاشات العرض حقيقية أم افتراضية وقد حققت هذه اللعبة الحربية نجاحا عظيما. وقد أدمن الجميع لعبة سمينت مثلما أدمنوا جدها الأكبر، حروب ماز، وحتى برغم أنها تمثل أداة عسكرية خطيرة بكل

المقاييس، إلا أنها لاتزال لحسن الحظ موضوعًا لشكل من أشكال اللعب: حيث يزأر أحد القادة وهو يطلق وابلا من القذائف على رفيق دراسته القديم.

وسوف تكون برامج العمل الجماعى عن بعد ذات أشكال وألوان مختلفة. وحتى ترسم لها صورة كاملة، تخيل أن هناك طاولة مقسمة إلى صفوف وأعمدة. حيث تمثل الصفوف القطاعات والخدمات المالية والحكومة. فى حين تمثل الأعمدة مختلف أنواع العمل الجماعى والعمل عن بعد التى يمكن أداؤها، مثل عقد المؤتمرات وحلقات العمل واللقاءات المصغرة وجلسات المراجعة وجلسات الخرائط التعاونية المشتركة. ونستطيع أن نتخيل داخل كل مربع على الطاولة العديد من الأدوات البرامجية الجديدة التى تدعم هذا النوع أو ذاك من العمل الجماعى أو العمل عن بعد الخاص بهذا القطاع من الاقتصاد، فلقاءات الأطباء ستدعمها برامج للعمل الجماعى تختلف عن البرامج الخاصة بلقاءات المهندسين، والتى ستحتاج بدورها إلى برامج تختلف عن البرامج اللازمة بالآلاف من شأنها أن تجعل المبرمجين الذين يعملون فى شركات بيع البرامج المستقلة جد مشغولين فى واقع الأمر.

ومن السابق لأوانه التنبؤ بما إذا كنا سنقبل كل هذه الأشكال من العمل وإلى أى مدى، ومن ثم فإننا لا نستطيع الجزم بمدى نجاحها. ونستطيع مع ذلك أن نمعن الفكر فى إحصاء واحد يجعل الفكر يجفل رعبًا. إذ أن ما يقرب من خمسين فى المائة من القوة العاملة فى الدول الصناعية تعمل فى المكاتب. وسوف نعود مرة أخرى إلى دلالات هذه الرواية غير القابلة للتصديق فى الجزء الثالث من الكتاب.

مدراء الأنابيب :

لقد رأينا عند مناقشتنا لحروب الأنابيب كيف يمكن أن تتنافس شركات التليفونات والكوابل وحاملات الأقمار الصناعية، بالإضافة إلى بعض شبكات الإنترانت[1] غير المتوقعة على هذا العمل المغرى الخاص بنقل المعلومات. وبالتغاضى جانبًا عن الكيفية التى سيتم بها حل هذه الحروب، فمن المؤكد أننا نحن المستهلكين سنكون مطاردين من أدوات النقل المتنافسة، حيث

(١) شبكات الإنترانت Intranet : مجموعة الشبكات الداخلية المتصلة معا داخل مؤسسة أو شركة كبرى معينة. وتستخدم فيها أدوات تصفح وبرامج مماثلة لنظيرتها المستخدمة فى شبكة الإنترنت. ويمكن ربط شبكات الانترانت بشبكة الإنترنت. (المترجم).

سيقدم كل منها العديد من قدرات النقل. فكيف سنقرر الطريق الذى نسلكه وكيف نحدد الضريبة الجديرة بالدفع؟.

وسوف يقدم لنا «مدير أنبوب» الوحدات المتكاملة للمكونات التركيبية الوسيطة الكثير من العون. إذ أن هذا النوع من الأدوات المشتركة يعد بمثابة صندوق مزود بعدد من الروافع التى تتحكم فى السرعة والجدارة التى تنقل بها المعلومات التى تريدها. وسوف تكون مزودة بما يشبه عداد التاكسى الذى يوضح مقدار الخدمات التى تنفذها الروافع متى صدرت إليها الأوامر بذلك. وتستطيع ضبط هذه الروافع، أو يستطيع أى برنامج كمبيوتر أن يقوم بذلك بدلا عنك، أو يستطيع التعامل معها مباشرة للحصول على أفضل صفقة.

وسوف يكون مدراء الأنابيب من الأدوات الهامة الجديدة اللازمة لكل بنية أساسية من بينات المعلومات لأنها تؤدى مهمة أساسية تتعلق بنقل المعلومات، وتجرى عمليات المواءمة الفعالة بين العرض والطلب المتزايد على نقل الخدمات. وحتى نوضح الطريقة التى قد يعمل بها مدير الأنبوب، نعود إلى طريقة أشعة إكس فى منتجع روبى جريك التى استخدمها دكتوركين. إذ كانت أوامره على النحو التالى:

أرسل صورة أشعة إكس الخاصة بالصدر إلى أ. سميث فى ميدلاب.

الحد الأقصى لعملية النقل دقيقتان.

الحد الأدنى لمستوى الأمن هو الاتصال التليفونى.

الحد الأدنى للحرارة الكلية ٩٨ر٩٩ بالمائة.

أعد نتائج القراءة إلى م. كين فى مستشفى فيلادلفيا العام.

ويقوم مدير الأنبوب بتفتيت هذا الأمر إلى المزيد من الأجزاء الأولية، إذ يقوم على سبيل المثال بنقل صورة أشعة إكس من روبى جريك إلى أخصائى الأشعة أ. سميث، ثم يقوم بنقلها من كمبيوتر سميث إلى كمبيوتر كين. ثم يقوم مدير الأنبوب بعد ذلك بتحديد المتطلبات اللازمة للسرعة والأمن والجدارة ثم يتفاوض تلقائيا مع خدمات النقل المتنافسة. وقد ترد إحدى خدمات الكوابل تلقائيا على هذا الاستفسار بأنها تستطيع بالفعل تنفيذ جميع هذه المتطلبات الثلاثة بل وتستطيع نقل صورة أشعة بسرعة تزيد خمس مرات عن السرعة المطلوبة، وذلك كله مقابل مصاريف ثابتة مقدارها ٢٠ر١ دولار للصورة الواحدة. وقد ترد إحدى شركات التليفونات بأنها

تستطيع تنفيذ جميع المهام المطلوبة باستثناء السرعة التى ستنخفض إلى نصف السرعة المطلوبة، ولكن بسعر ٨٥ر دولار للصورة الواحدة.

وبالنسبة للإجراءات الثابتة مثل عملية نقل صورة أشعة إكس، فإن دكتور كين أو الفنى الذى يعمل معه أو مدير أية مستشفى يقوم مسبقًا بفحص ومراجعة الخيارات الأساسية ويقرر المفاضلة بين السرعة والتكلفة على المدى الطويل، وربما يقوم بشراء خدمة نقل بسعر الجملة لخدمة جميع احتياجات المستشفى. وإذا كانت شركات النقل ستقوم مع ذلك بتغيير أسعار خدماتها على أساس شهرى أو حتى بالساعة، فإن إدارة المستشفى قد تفضل برمجة مدير الأنبوب لكى يقرر تلقائيا مجموعة الخيارات المثلى فى كل حالة. فقد تحدد مثلا اختيار الخدمة التى تقلل التكلفة بالدولار لكل صورة من صور أشعة إكس إلى أدنى حد من خلال توفير ١٥ ر٠ دولار من التكلفة مقابل كل ثانية تأخير فى النقل.

وسوف تعمل الشركات التى تنقل المعلومات على تطوير الكثير من قدرات النقل واستراتيجيات التسعير. وقد تعمد بعض شركات الأنابيب إلى تقديم أسعار ثابتة. وقد تقوم شركات أخرى بتسعير خدماتها بأسعار الجملة لعمليات النقل الضخمة. ومع ذلك قد تسعى شركات أخرى إلى اقتناص أعمال دائمة مستمرة من خلال تقديم أسعار سنوية ثابتة مغرية فى الوقت الذى يسعى فيه منافسوها وراء أسعار التسليم الفورى، حيث تتفاوض حتى على سعر الثانية الواحدة. وأيا كان ما سيحدث، وبرغم أنه لا يمكن التنبؤ بما ستصير إليه عملية التسعير تلك، إلا أنه لابد من ظهور أدوات مركبة فى أجهزة الكمبيوتر الشخصية يتم بمقتضاها حسم هذه الخلافات واختيار خدمات النقل وإبلاغها بما تفعله. وتتمثل هذه الأدوات فى مدراء الأنابيب.

ويجرى العمل على قدم وساق فى أماكن عديدة لدمج هذا النوع من القدرات ، وحقنه داخل الإنترنت. إذ أن الجميع بدءا من لجان وضع المعايير وانتهاء باستراتيجى شركات التليفونات مشغولون بمحاولة التكهن بالمناهج والأساليب التي توفر خدمات نقل وآليات تسعير مرنة.

برامج التنظيم وآلات التصوير فائقة القدرة :

يعقد اجتماع هام حول الموارد النفطية العالمية المستقبلية فى شركة وليى انيريجيتكس بى فى متعددة الجنسيات التى تتخذ من مرفأ روتردام بهولندا مقرا لها. وأنت واحد من سكرتيرى القرن الحادى والعشرين المسئول عن تلخيص ما يقوله المدراء التنفيذيون الخمسة والمستشاران وما

يعرضونه من أفكار حتى يستطيعوا استعراض الموضوعات الهامة الرئيسية التى بحثت فى الاجتماع وبحيث تستطيع المديرة المالية ويلهلمينا ماس التى اضطرت لعدم حضور الاجتماع بسبب تفقدها لآلات الحفر الخاصة بالشركة فى بحر الشمال، معرفة ما تم بحثه فى هذا الاجتماع. وينبغى أن يتمكن أى موظف مصرح له بذلك من التساؤل والاستفهام عن ملاحظاتك دون أن يضطر إلى قراءة أو مراجعة محاضر الاجتماع الذى استغرق ساعتين كاملتين حيث إنك قد أعددت ملخصك فى شكل تدوين مفرط فى الإيجاز باستخدام الوحدة البرامجية الوسيطة المتكاملة لأداة التأليف الخاصة بالاجتماعات.

وبينما كان الناس يتكلمون، كنت تقوم بالنقر على مفاتيح مختلفة فى لوحة مفاتيح جهازك الشخصى لتسجيل البيانات الهامة المنطوقة أو للإشارة إلى شىء تردد ضمن أحد الموضوعات العديدة التى تناولها النقاش ، وكنت قد سجلته بالفعل، كما تقوم أيضًا بتوجيه بعض أجزاء الكلام إلى برنامج خاص بفهم الكلام، حيث يتم توصيفها وفهرستها تلقائيا. وأنت تقوم بإنجاز ذلك كله على نحو جيد. لأنك أولاً وقبل كل شىء اختصاصى تتمتع بقدرة تنظيمية فائقة فى إعداد مدونات الاجتماعات الحية، وأمضيت عامين فى تعليم وصقل التقنيات التى أهلتك لتولى هذه الوظيفة.

ولدى عودة ماس فى وقت متأخر فى الليلة ذاتها، قامت بالاتصال بالملخص مفرط الإيجاز الذى أعددته والمدون على جهازها الشخصى وتساءلت قائلة: ما الذى قالته جان بشأن التطورات الأخيرة فى موارد الطاقة النووية الفرنسية؟ فإذا بماس تفوز بجملتين تجيبان على تساؤلها بالإضافة إلى نقطتى توجيه. إحداهما تشير إلى عنصر صوتى خاص بالبيانات الرئيسية التى ألقتها جان حول الموضوع. فإذا حصلت جان على إجابة تساؤلها فى غضون دقيقتين، فى حين دام الاجتماع ساعتين، فإنك تستطيع عندئذ أن تفخر بحق بأن ملخصك مفرط الإيجاز قد منحها مزية بنسبة ٦٠ إلى ١، أو أن كفاءته بلغت ستة آلاف فى المائة. رائع!

وتعد مثل هذه الأداة التى يشغلها سكرتير ماهر متمرس من الأدوات الجذابة المثيرة لأنها تساعدنا فى الوصول إلى المعلومات التى نريدها فى حينه ولأنها لا تفسر عملية توليد المعلومات وتدفقها. وإذا كان على المشاركين فى مؤتمر الطاقة وضع علامات مميزة لتعليقاتهم بشكل مستمر أو كان لزاما أن يقاطعهم السكرتير حتى يدون ما يقولون، فإن ذلك كان سيدمر بنية المؤتمر وهيكله.

وسوف تلعب «برامج التنظيم الفائقة» وما يتصل بها من أدوات أدوارا مطردة الأهمية فى سوق

المعلومات بالنسبة لجميع أنواع المؤتمرات المختلفة، الخاصة بالأحاديث والمحاضرات، والخاصة بالأحداث الرئيسية بوجه عام التى قد تدعو الحاجة إلى إعادة استعراضها بعد وقوعها. ولن تكون الأعمال هى المستفيد الوحيد من ذلك. فإذا كنت موجوداً فى منطقة ما من العالم فى شهر يناير عام ٢٠٠١ ولا تستطيع حضور المهرجان المسرحى الذى سيظهر فيه ابنك فى ثلاثة مشاهد قصيرة ضمن صفه السادس، فسوف تستطيع مع ذلك مشاهدة المشاهد الأولى لدخوله لدى عودتك للمنزل من خلال استعراض الملخص مفرط الإيجاز.

ونود أيضًا استخدام برامج التنظيم فائقة القدرة فى التعامل مع النصوص والصور ولقطات الفيديو والمواد السمعية التى تحصل عليها من سوق المعلومات. ولكن لابد أن نحدد مكانها جميعًا قبل أن نتمكن من تنظيمها. وسوف نستخدم الأدوات المشتركة المكرسة للعثور على المعلومات لتحقيق ذلك.

لقد رأينا فى الفصل الثانى كيف تقوم أدوات البحث بتجميع المعلومات من شبكة الوب من خلال تخزين جميع الكلمات التى تصادفها أثناء تنقيبها فى كل موقع من مواقع الشبكة التى تستطيع الوصول إليها. والفهرس الناجم عن ذلك الخاص بالكلمات الرئيسية فى المواقع لا يكون مفيداً، لأن أداة البحث ستعرض عليك كومة ضخمة من المواد التى يتعين عليك فرزها يدويا لكى تعثر على القليل من المعادن النفيسة التى تريدها. وسوف تتحسن هذه العملية على أية حال بمرور الوقت. وسوف يساهم المحررون البشريون وأدوات البرامج فى تنظيم هذه الفهارس الضخمة وفقا لما تحويه من مواد مما يؤدى إلى نتائج بحث تنطوى على فوائد أعظم وأكبر.

وقد اقترح بعض مصممى التنظيم غريبى الأطوار على نحو ثابت، بعد أن تعرضوا لشبكة الوب، أن يلتزم مستخدمو سوق المعلومات بتنظيم المعلومات التى ينتجونها، وفقا لقواعد محددة متفق عليها سلفًا. وهذا الاقتراح عديم الجدوى لأن الناس لن يكلفوا أنفسهم عناء الانصياع له. وللتدليل على ذلك يكفى أن نتحقق من ذلك مع من يستخدمون برنامج معالجة الكلمات الشهير ميكروسوفت وورد. ذلك أنهم حينما يخزنون وثيقتهم فى ظل شروط معينة، تظهر عبارة رقيقة على الشاشة تطلب إليهم إضافة كلمتين كملخص للمعلومات التى تم تخزينها. وقد سألت مئات من مستخدمى برنامج وورد، ولم أجد منهم شخصًا واحداً يلبى هذا الطلب. إذ يكتفون جميعًا بالنقر على زر الحذف Delete للتخلص من هذا الأمر.

وهذه المقاومة لتصنيفات الواجهة الأمامية هى نتاج للطبيعة البشرية. كما أنها خاصية هامة من

خصائص الإنترنت ونزعـة المساواة الخالية من الأوامر التى تنطوى عليهـا شبكة الوب وأية محاولة لفرض قواعد تنظيمية ستؤدى يقينا إلى فرار المتسخدمين إلا إذا كان تنظيم الواجهة الأمامية ينطوى على قيمة عظيمة بالنسبة للمستخدمين.

ونتيجة لذلك، لن يتم تنظيم المعلومات إلا بعد إنشائها، وسوف تستمر أدوات التنقيب المشتركة فى العمل جنبا إلى جنب مع أدوات التنظيم المشتركة. وعلى الرغم من أن الأفراد سيقومون بالجزء الأكبر من عمليات التنظيم، لأن الآلات لا تستطيع استنتـاج المعنى المقصود بشكل جيد، فقد تثبت فـعاليـة وفائدة بعض أدوات البـحث المؤتمتة (الآليـة) مثـل تتبع أنماط التـفتـيش وإبلاغك بتوقـيت زيارتك لموقع ما ، والمواقع الأخرى التى قام الآخرون بزيارتها قبل زيارة هذا الموقع وعقب زيارته. وهنا يتجنب البرنامج نواحى عجزه ، وعدم قدرته عـلى تفسير المعنى من خلال إعطائك معلومات عن أنماط البحث التى يستـخدمها آخرون ممن يشـاركونك نفس الاهتمامات والذين قـاموا بالفعل بعـملية التـفسيـر. ولن تكتـفى أدوات التنظيم والبحث فى المسـتقـبل بمعالجـة النصوص فـقط بل ستـتعـامل أيضًا مع المواد السـمـعيـة ، وربما الصور ولقطات الفـيـديو أيضًا فى نهـاية المطاف. ومن الصـعب تصنيف هذه الأدوات فى ظل الـتقـنيـات الراهنـة المتاحـة ، ولكنهـا قـد تودى إلى ظهـور اكتـشافات جـديدة. وقد تسـتطيع عندئذ الدندنة بنغمـة معـينة بالقرب من مكبـر صوتك أو إبراز صورة ما أمام كاميـرتك الرقمية لتقوم أدواتك بتحديد مكان قدر كبـير من المعلومات المرتبطة بهما فى سوق المعلومات.

ومع تزايد كم المعلومات، سوف تزداد الحاجـة إلى أدوات التنظيم والبحث، وسوف يؤثر المدى الذى ستصل إليه فى مسـاعدتنا على إيجاد المعلومات على اتجاه وفائدة سوق المعلومات فى المستقبل.

برامج أمن الكمبيوتر:

ينطوى أمن الكمبيوتر علـى موضوع واسع يمتد ليشمل العديد من القـضايا المختلفة. ومع ذلك فإن أمن الكمبيوتر فى الاستخدام العـملى اليومى فى سوق المعلومات، سينطوى على فئات ثلاث رئيسية تتعلق بالأدوات والبرامج: السرية والتوثيق والدفع.

وفيما يتعلق بالسرية، لنفترض أنك تقوم بإعداد عقد ما مع أحد العملاء ولا تريد أن يطلع أحد على مضمونه. ولكن البنية الأساسية التى تستخدمها متاحة للكثيرين من الناس وأجهزة الكمبيوتر. فكيف تستطيع ضمان سرية اتصالاتك؟

وفيما يتعلق بالتوثيق، لنفترض أن الخمسين ألف موظف من العاملين فى شركتك تلقوا جميعًا توًا إحدى الرسائل الإلكترونية الموجهة إليهم من المدير التنفيذى ، تتعلق بإجراء تغيير تنظيمى شامل سيؤثر على الجميع. فهل هذا إعلان حقيقى صادر من الرئيس، أم صادر عن أحد المدعين؟ أما فيما يتعلق بالدفع أو السداد، فما الذى تفعله أنت ، والبنك الذى تتعامل معه لضمان أن الشيكات التى أرسلتها إلكترونيًا شيكات أصلية ، ولضبط الشيكات المزيفة؟ غالبًا ما تقوم بتأجير الأفلام والاستماع إلى الموسيقى عبر سوق المعلومات، فما هى طريقة الدفع التى تضمن حصول منتجى هذه المواد الفنية وغيرهم من الوسطاء المشتركين فى هذه السلسلة على مستحقاتهم؟ وبشكل أعم وأشمل، كيف ستتم عمليات السداد والدفع مع تدفق بلايين المعاملات التجارية عبر البنية الأساسية العالمية للمعلومات؟

دعنا نستعرض الآن كل واحدة من هذه الحاجات باستخدام الأداة البرامجية المناسبة لها، وكما هى العادة ينبغى أن نضع فى الحسبان أن المشكلة الرئيسية لأمن الكمبيوتر تكمن فى الروابط الداخلية التى تنطوى عليها أية بنية أساسية للمعلومات، والتى تتيح لأصحاب الدوافع المشكوك فيها الاقتراب إلكترونيًا من معلوماتك.

وتساعد الطبيعة الرقمية للمعلومات على تفاقم هذه المشكلة وزيادة حدتها، ذلك أنه من السهل تمامًا نسخ الآحاد والأصفار، وأى كمبيوتر «خبيث» لا يحتاج إلا إلى ثوان قليلة يجرب خلالها ملايين الوسائل ليصل إلى عتبة بابك الافتراضية. ويجوز للأفراد المجردين من المبادىء الأخلاقية تكريس قدر كبير من موارد كمبيوتر لاختراق معلوماتك. وإذا كانوا يستطيعون القيام بذلك، فقد يبيعون عقدك لمنافس فضولى أو تزوير توقيعك أو سرقة بعض أموالك أو التطفل على بعض نشاطاتك.

ومن حسن الحظ نستطيع إقامة خطوط دفاع لحماية أنفسنا فى جميع هذه المواقف. وهذه الخطوط الدفاعية مشتقة من الكتابة الشفرية - تلك الحرفة المرتبطة بزمن الحرب والتجسس الخاصة بخلط المعلومات ومزجها أو «تشفيرها» بحيث لا يستطيع المستخدمون غير المصرح لهم فهم أى شىء منها فى الوقت الذى يستطيع فيه متلقوا المعلومات المصرح لهم برد المعلومات إلى أصلها أو «فك شفرتها» بطريقة مباشرة.

وقد كانت أمام العالم فرصة كبيرة، على مدى آلاف السنين التى وجدت خلالها الكتابة المشفرة، لوضع خطط وبرامج مختلفة لتقويم نقاط الضعف والقوة فى هذه الكتابة الشفرية. وتتمثل

أبسط طرق التشفير من حيث إنشائهـا ، وفك رموزها أيضـًا، فى تغييـر كل حرف من حروف أية رسالة بحرف بديل. إذ أن تغيير كل حرف بالحـرف التالى له فى الأبجدية الإنجليزية ، سوف يظهر لنا جملة كـهذه: Zpvhpuju (you got it) ويستطيـع أى جهاز كـمبيـوتر فك شفـرة أية رسالة طويلة مشـفرة بطريقة استبدال الحروف فى جـزء من الثانية بزمن الكمـبيوتر، لأن الجهـاز يستطيع استـغلال التكرار المعـروف للحروف فى اللغـة الإنجليزية ، ويسـتطيع مواصلة تطبـيق برامج إبدال الحروف المختلفة إلى أن يجد الحرف الذى يفك شفرة النص ويحـوله إلى كلمات إنجليزية حقيقية. (وفقًا لما يحدده معجمه).

ولا ريب أنه من الصعب اكـتشاف بعض قواعد الرمـز التشفيرية. وينـطوى أصعب الرموز لرد المعلومات إلى أصلهـا على تغيير قـاعدة الاستبـدال بطريقة عشـوائيـة تمامًا فى كل مرة ترسل فـيها مجمـوعة من الحروف. وطالما أن المتلقى يسـتطيع الوصول إلى تتابع هذه القواعـد البديلة، وبذلك يستطيع هو أو هى فك رمـوز الرسالة. وعادة ما يكون هذا التـتابع مسجلاً فى «حـشوة واحدة»[1] يتقـاسمـها المرسل والمرسل إليـه، وقد سـميت بهـذا الاسم لأنه يتم التخلـص من كل صفـحة من صفحاتها بعد استخدامها.

ومهما كـانت الصعوبة التى قد تنطوى عليها عـملية فك الشفرة حسابيـا، فمن الممكن اختراق برنامج تشفـيرى من خلال سائر برامج الهـجوم الأخرى، وذلك لسبب واحـد هو أن مرتكبى هذه الجرائم يسـتطيعـون التسـلل إلى مـعسـكرك والتـخـفـى فى شـكل مؤيـدين ، ويقـومون بتـوفيـق أسـاليب إعداد الرموز أو الشفرات واقـتسامها وترتيبها، وتزويد العـدو بمعلومات سرية . ويتفاقم الخراب والدمار حـينما تتم رشوة أحد المسئـولين عن مشروع التشـفير أو انتقاله للعـمل لدى جهة أخرى . ولسوف يحسن خبـراء التقنية المفتونون بالتقنيات الحسابـية الجديدة صنعا لو أنهم تذكروا أن نفس نواحى الـضـعف الإنسـانى القـديمة قـدم الأزل والتى سـاعـدت علـى كـسب الحـروب وخسارتها سوف تنتقل دون تغيير إلى سوق المعلومات الحديث.

وقـدرة معظم مـشروعـات التـشفـير تـنحصـر فى نطاق النقـيضين السـالفين وهمـا البسـاطة والاستـحالة الرياضيـة. ومع انخفاض التكلفـة الحسابيـة بلا هوادة، ستتـركز تكلفتـها باطراد على ضمـانة أن هذه المشروعات مـصممـة بحيث تكون آمنة ، وتدار بطريقـة جيدة. وثمـة معيـار شائع الاستـخدام فى الولايات المتحدة، دعـمته وزارة التـجارة، يعرف بمعيـار التشفـير الرقمى، وضعـته

(١) حشوه Pad: مصطلح مـستخدم فى الكمـبيوتر ويقصـد به ملء وحدة بيانات بالأصفـار أو أشكال أخرى من بيانات (المترجم).

وكالة الأمن القومى بالاشتراك مع شركة IBM فى الخمسينيات ، وهو يستخدم رمزاً تشفيريًا عبارة عن رقم مكون من ٥٦ بت يسمى مفتاحا، يضعه الراسل فى وحدة برامج متكاملة للتشفير لخلط بيانات أية وثيقة أو صورة أو أى شىء آخر لديك. وباستخدام المفتاح السرى نفسه يستطيع المرسل إليه فك رموز المعلومات المشفرة غير المرتبة.

ومن شأن هذا الأسلوب أن يضمن أمن المعلومات بقدر كاف ، وحمايتها من مخترقى السمع العرضيين ولكنه لا يحميها من مخترقى فك الشفرات. والواقع أن البعض يشك فى أنه قد تم تصميم هذا النظام بحيث يسهل اختراقه خاصة من قبل الوكالات الحكومية الأمريكية التى تريد مراقبة اتصالات الحكومات التى تستخدم هذا النظام الشفرى. وقد ترغب الحكومات فى اختراق شفرات الدول الأخرى لأسباب تتعلق بالأمن القومى. وتتوق فى الوقت نفسه وللسبب ذاته، إلى ضمان عدم إمكانية اختراق شفراتها. وسوف نعاود استعراض هذه الظاهرة الفصامية وتبعاتها حينما نتطرق إلى الحكومة فى الفصل العاشر.

وتعمل الرموز التشفيرية المماثلة لمعيار التشفير الرقمى بكفاءة بين عدد قليل من الناس ولكنها تنطوى على مشكلة كبرى فى أى سوق للمعلومات بدعم ملايين المستخدمين. إذ ينبغى إعداد المفاتيح الشفرية وتوزيعها على الأشخاص الذين يرغبون فى الاتصال. وتتم هذه العملية عادة من خلال مراكز توزيع مفاتيح الشفرة، التى تصبح عادة جزءاً حاسمًا من الصورة الأمنية الكلية، لأنه يتعين عليها الحفاظ على سرية المفاتيح. هذا ناهيك عن ضخامة العدد الإجمالى لهذه المفاتيح، لأنه ينبغى إفراد مفتاح واحد لكل شخصين أو لكل جهازين يريدان الاتصال معًا. وفى أية سوق عالمية للمعلوماتية يصل عدد المتنافسين فيها إلى بليون متنافس (وفقًا لتقديراتنا لعام ٢٠١٠) وتصبح معقدة على نحو يمنع تنفيذها.

ومن حسن الطالع أن العالمين ويتمان ديفى ومارتن هيلمان اللذين يعملان فى جامعة ستانفورد ابتكرا فى عام ١٩٧٦ منهجًا جديداً للكتابة الشفرية يستخدم مفتاحين بدلاً من مفتاح واحد مما يقضى على هذه المصاعب. واستنادا إلى هذا الابتكار، توصل ثلاثة علماء فى معمل علوم الكمبيوتر بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا – هم رونالد ريفيست، وآدى شامير، وليونارد آدلمان – إلى ابتكار منهج جديد فى عام ١٩٧٧ أطلقوا عليه اسم RSA[(1)] (وهى الحروف الأولى من

(١) آر اس إيه RSA: تشير هذه الأحرف إلى نظام المفتاح العام للتشفير الرقمى العشرى الذى ابتكره العلماء الثلاثة والذى رخصته شركتهم المعروفة باسم شركة آر إس إيه لأمن البيانات RSA Data Security (المترجم).

أسمائهم). ويكون المفتاحان باستخدام ناتج رقمين أساسيين كبيرين. ومما يدعو إلى الدهشة أن أفضل وسيلة لفك الشفرة هو حل مشكلة رياضية عويصة مستحيلة الحل (أى إيجاد الرقمين الأساسيين الكبيرين). وبالنسبة للأرقام الأساسية الصغيرة (التى تتألف من ١٠٠ رقم) فإن أى كمبيوتر جبار يحتاج إلى بضع مئات من السنين لاختراق الشفرة بطريقة التجربة والخطأ. ويزيد اختيار أرقام أساسية أكبر من صعوبة اختراق الشفرة ، ويزيد فى الوقت نفسه التكلفة والوقت اللازم لتشفير الرسائل وفك شفراتها . وباستخدام هذا البرنامج، يقوم المستخدمون أنفسهم بإنشاء مفاتيح الشفرة دون الاعتماد على سلطة مركزية للقيام بذلك، كما أن الرقم الإجمالى للمفاتيح يكون صغيراً، لأن كل شخص لن يحتاج إلا لمفتاحين فقط، فإذا كان هناك ألف شخص، يريدون جميعًا الاتصال ببعضهم البعض، سيصل العدد الإجمالى لمفاتيح RSA المطلوبة إلى ألفى مفتاح مقابل ما يقرب من مليون مفتاح يحتاجها نفس العدد من الأشخاص باستخدام نظام التشفير الرقمى!

وهناك العديد من أنظمة التشفير والبرامج التى تنفذها ولها أسماء مختلفة مثل بريتى جود برايفسى ويونكس كريبت، وأيديا وآر سى فور RC4 وريبم Ripem. بل وهناك أيضًا أداة صغيرة، تعرف باسم الشريحة الجزازة للحكومة الأمريكية، التى يفترض أنها تركب فى كل جهاز تليفونى خلوى. وفى كل جهاز تليفزيونى وفى كل جهاز كمبيوتر وسائر الأجهزة التى يمكن أن تتصل معًا . وتشتمل الشريحة الجزازة على مفتاح المستخدم الذى تصدره الحكومة، ويكون محفوراً داخل شريحة صلبة. وقد تم التخلى عن استخدامها عقب احتجاجات المجتمع التقنى الشديدة على مدى فعاليتها.

وسوف نركز هنا على نظام التشفير العام، لأن هذا النظام أو نظامًا آخر قريبًا منه سيكون هو النظام الرئيسى المحتمل، حينما يصفو الجو، بين العديد من النظم التى ستوفر احتياجات الأمن اللازمة للبنيات الأساسية العالمية للمعلومات.

وتنحصر الفكرة الرئيسية فى نظام RSA التشفيرى فى أن يقوم كل شخص وكل مؤسسة فى سوق المعلومات بتعيين رقمين طويلين يطلق عليهما «مفتاحا التشفير». أحدهما رقم «خاص» يحتفظ به من يستخدمه سرّاً، أما الآخر فهو رقم «عام» أى أنه معروف ومتاح للجميع من خلال الأدلة المنشورة مثلاً، ويمكن استخدام المفتاح الخاص أو العام لتشفير أية رسالة. ولكى تستخدم مفتاحك الخاص فى التشفير، يتعين عليك عادة أن تكتب كلمة سر قصيرة. وهذا من شأنه أن يحث جهازك على استخدام مفتاحك الخاص (المخزون بطريقة آمنة داخل جهازك) على تشفير الرسالة.

وبمجرد أن يتم تشفير أية رسالة، يمكن فك شفـرتها بالمفتاح الآخر. وتقوم برامج الأمن الوسيطة فى جهـازك الشخـصى باستخـدام هذين المفتـاحين فى تشفيـر الرسائل والوثائق الطويـلة والصور بل وحتى لقطات الفيديو ، وفى فك شفراتها.

وسوف نسـتعرض الآن كيف يقـوم نظام مثل نظام RSA بمعالجة المـوضوعات الثلاثة الرئيـسية الخاصة بأمن سوق المعلومات.

السـرية :

لكى تنقل العـقد المهم إلى عـميلتك بسـرية تامة، عليك أولاً بتـشفـيره ببرنامج الأمـن الوسيط الخاص بك باسـتخدام مـفتاح التـشفير العـام الخاص بعمـيلتك، المتاح للجـميع على نطاق واسع. وعندئذ يتـعين على عمـيلتك استـخدام المفـتاح الخاص فى بـرنامجهـا الأمنى الوسيط لـفك رموز الوثيقـة وقراءتها. وإذا اعـترض أحد الرسـالة المشفرة فى الطريـق، فإنه لا يستطيع قـراءتها لأنه لا يوجد أى شخص آخر لديه المفتاح السرى لعميلتك. ولا يمكن فك رموز الرسالة المشفرة لأنه ينبغى عندئذ حل مشكلة حسابية صعبة يستحيـل حلها. وسيتعين على المجتمع آنذاك أن يقرر الخيارين إما معـاقبـة الشخص الذى ينجح فى فك الشـفرة بطريقـة ما باعـتبـاره لصا أو تكريمه باعـتبـاره عالم رياضيات شهير.

التـوثيـق :

لكى نضمن أن المذكـرة المشئومة التى تعلن إجـراء تخفيضات صـادرة بالفعل عن المدير وليس عن أحد الموظفين السـاخطين، فإنه يتعين على الرئيس أن يقوم بتـشفير مذكـرته باستخدام مفـتاحه الخاص ثم إرسال الرسالة المشـفرة إلى جميع العاملين فى المنظمـة. وعندئذ يستطيع كل من يتلقاها استـخدام المفتـاح العام للرئيس لفك رموز الرسـالة المشفـرة ومن ثم يتأكد أن الرسـالة صادرة عنه شخصيا. وكل ما فـعله الرئيس هو أنه وقع المذكرة توقيعـًا رقميًا، فالتوقـيع الرقمى هام للغاية كما سنرى فى الحال.

ومن الممكن دمج هذين المنهـجين معا، إذ لكى ترسل إلى عـميلتك عقداً سـريًا بتوقيـعك أيضًا فإنك تضع توقيعك الرقمى من خلال تشفيره بمـفتاحك الخاص ثم تقصره على عميلتك من خلال تشفير الرسالة المشفرة الناتجة مرة أخرى باستخـدام المفتاح العام لعميلتك. وعندئذ ستقوم عميلتك

باستخدام مفتاحها الخاص لفك شفرة العقد الموقع توقيعا رقميا ثم تستخدم مفتاحك العام للتأكد من صحة التوقيع والحصول على النص الأصلي.

وقد تستغرق العمليات الحسابية التي تجريها البرامج الأمنية الوسيطة في كل من أجهزة المرسل والراسل الكمبيوترية عدة ثوان في حالة استخدام برامج التشفير العامة مثل برنامج RSA. وقد تميل إلى استخدام برامج أسرع ولكنها أقل أمنا مثل معيار التشفير الرقمي، من أجل تسريع هذه العملية. وقد يكون ذلك مقبولاً إذا استطعت تغيير مفتاح النظام الأقل أمنًا بصورة متكررة بحيث لا تستمر عملية الانتهاك لفترة طويلة في حالة حصول أي مخترق متطفل على مفتاحك أو نجاحه في فك رموز الشفرة. وربما تقرر تغيير مفتاح معيار التشفير الرقمي صبيحة كل يوم، برغم أن ذلك يعني ضرورة إرسال المفتاح إلى عميلتك. ولا توجد أية مشكلة في ذلك: إذ يكفي استخدام برنامج RSA الأكثر سرية في إرسال مفتاح معيار التشفير الرقمي الجديد إلى عميلتك التي تثق فيها.

وقبل أن نتطرق إلى السداد والدفع، دعنا نلق نظرة على مدى أهمية القدرة في توقيع المعلومات رقميًا بالنسبة لأمن برامج توزيع مفتاح التشفير العام مثل برنامج RSA التي تعتمد اعتماداً كبيراً على المفتاحين اللذين يستخدمهما كل من يشارك في هذا البرنامج. ومن حسن الحظ أنك تقوم بنفسك بإنشاء مفتاحيك، وتعتمد في ذلك على اختبارك الشخصي المحض. وذلك من شأنه أن يلغي احتمال العبث والتلاعب بعملية إنشاء المفاتيح شائعة الحدوث في المنظومات المركزية لتوزيع المفاتيح. إذ بمجرد إنشاء مفتاحيك، يكون من المهم الاحتفاظ بمفتاحك الخاص سرا وعدم الكشف عنه. وإذا ضاع منك أو تشككت في أن شخصًا ما استنسخه، تستطيع دائمًا إنشاء زوج جديد من المفاتيح. وينبغي أن تتأكد أيضًا أن شخصيتك مرتبطة في أعين العالم أجمع ارتباطًا واضحًا بالمفتاح العام الذي أنشأته. وإلا فإن أي شخص يستطيع انتحال شخصيتك بادعاء أن مفتاحه العام هو نفس مفتاحك. والعملية التي تؤكد أن مفتاحك العام هو حقًا مفتاحك الأصلي ، يطلق عليها عملية التحقق. وهي في الأساس عبارة عن بيان يؤكد صحة ذلك، وموقع عليه رقميًا من قبل طرف موثوق به. وقد يكون هذا الشخص مؤسسة متخصصة في هذه العملية من عمليات التحقق أو شخصاً آخر. وهذه هي الوسيلة التي نعبر بها رسميًا عن ثقتنا في مجتمعنا: إذ يؤكد لنا أحد الأشخاص الذين نثق بهم – قد يكون الحكومة أو موثقًا عامًا أو بنكًا أو صديقًا بذاته أو كتابة – أن بعض المعلومات التي نريد التحقق منها معلومات صحيحة. ويتم التعامل مع شهادات الميلاد والوفاة والزواج بالطريقة نفسها، وكذلك الحال بالنسبة لتراخيص القيادة وتذاكر الطيران، وبطاقات الائتمان وخطابات الضمان، والشهادات الخطية وخطابات التوصية. وتكمن روعة

أسلوب التحقق من المفتاح العام فى أنه ينطوى على هذه الطريقة التقليدية فى ربط الثقة الإنسانية بسوق المعلومات.

الدفع والسداد :

تعد طريقة سداد قيمة مشتريات المعلومات وخدمات المعلومات واحدة من القضايا الإنسانية فى قلب سوق المعلومات. وثمة طريقة مهمة ودائمة تماثل الطريقة التى نتبعها اليوم حينما نوقع شيكا أو بطاقة ائتمان. فنحن لا نستطيع إرسال صورة من توقيعنا، لأن أى شخص يستطيع اختلاس الوحدات الصغيرة ويقوم بتزويرها. ولكننا نستطيع استخدام تكنولوجيا التشفير للقيام بذلك من خلال الشبكات الإلكترونية. وفيما يلى إحدى الطرق التى يعمل بها مثل هذا النظام: فكما هى الحال بالنسبة للشبكات الورقية الحالية، يشمل أى شيك نصدره اسم المدفوع له ، وقيمة المبلغ المدفوع ، ورقم مصرفنا ورقم الحساب المصرفى ، والرقم المسلسل للشيك ، وطريقة الدفع. ونقوم بتوقيع هذا الشيك توقيعًا رقميًا من خلال تشفير التوقيع بمفتاحنا الخاص ثم إرساله إلى البائع. ويستطيع الأخير بدوره فك رموز الوثيقة باستخدام مفتاحنا العام ، والتأكد من أننا قد أرسلنا إليه المبلغ المستحق علينا. ثم يقوم بعد ذلك بتحويل الوثيقة المشفرة ذاتها إلى البنك الذى يقوم بفحص الشيك باستخدام مفتاحنا العام، ويقيد ذلك فى حسابنا ويحول قيمة الشيك إلى رصيد البائع. ويستطيع أى شخص التأكد، طوال مراحل هذه العملية، باستخدام مفتاحنا العام من أننا الوحيدون الذين نستطيع توقيع هذا الشيك.

ومن الممكن أن يصبح هذا النظام أكثر أمنًا. إذ يستطيع البائع مثلا أخذ شيكنا الموقع وتشفيره مرة أخرى بمفتاحه الخاص قبل إرساله إلى بنكه، ومن ثم يستطيع «تظهيره» لإيداعه فى حساب معين من حساباته. بل ونستطيع أيضًا تحقيق قدر أكبر من الأمن يفوق ذلك الذى توفره الشيكات الورقية الحالية. إذ إننى أستطيع تشفير رقم حسابى المصرفى المدون فى الشيك الذى أصدره لصالح البائع باستخدام مفتاحى العام والخاص بالبنك. وبهذه الطريقة لا يستطيع البائع معرفة رقم حسابى المصرفى، ولكن البنك وحده هو الذى يستطيع معرفته بسهولة باستخدام المفتاح الخاص للبنك.

ويمكن توسيع نطاق هذا النظام مباشرة لمعالجة المعاملات التى تتم ببطاقات الائتمان وأية وسيلة أخرى من وسائل الدفع الموجودة التى تحتاج إلى توقيعنا المادى. حيث نستخدم ببساطة توقيعنا الرقمى بدلاً عن توقيعنا المادى.

وبالإضافة إلى هذه التعديلات التى يتم إدخالها على وسائل الدفع القديمة الراسخة، من المحتمل أن نشهد المزيد من الأساليب والمناهج الجديدة. وربما تتمثل أكثر هذه الأشكال تطرفا فى «النقد الرقمى» أو النقد الإلكترونى، وهو شكل من أشكال المال الذى ينتقل من المشترى إلى البائع مثل النقد الحقيقى تقريبًا. وأنت تدفع فى المقام الأول باستخدام رقم، هو الرقم الذى تقدمه لك شركة النقد الإلكترونى حينما ترسل إليها أحد الشيكات. ثم تقوم بالسداد بعد ذلك باستخدام هذا الرقم فى تعاملك مع التجار، بعد أن تقوم بتشفيره بطريقة مناسبة حتى لا يستطيعوا استخدامه دون تفويض منك. وهو يشبه من كل النواحى أى شيك مسحوب على أى بنك باستثناء أن النقد الإلكترونى لا يمكن تتبع أثره أو رده، مثل النقد الحقيقى. وهو من ناحية أخرى لا يماثل النقد الحقيقى تمامًا لأن هناك شركة خاصة تقف وراءه وليس الحكومة، ولابد أن تتصل ببعض قواعد البيانات المركزية حتى يتسنى لك استخدامه.

وثمة أسلوب آخر يجرى تطويره يشتمل على «مدفوعات بالغة الصغر» وهى عبارة عن مبادلات إلكترونية يتم بموجبها نقل مقادير صغيرة للغاية من المال، بوحدات تصل إلى واحد من ألف من المليون، ويتخيل مؤيدو هذا الأسلوب عالمًا تستطيع فيه تأجير أغنية لسماعها على جهازك الكمبيوترى الشخصى مقابل ٦٠/ ١٠٠٠ من الدولار، أو معرفة طريقة إعداد فطيرة التفاح مقابل ٢١٤/ ١٠٠٠ من الدولار. ومع مرور الوقت تتراكم المدفوعات بالغة الصغر لدى المستفيدين الشرعيين وهذا النظام يختلف عن الشيكات أو المال النقدى، لأنه مصمم بحيث لا ينطوى على أية تكلفة غير مباشرة تقريبا. وسوف يعتمد انتشار المدفوعات بالغة الصغر اعتمادًا كبيرًا على برامج التوزيع التى ستتحكم فى معلومات البيع والشراء. فإذا تم، على سبيل المثال، بيع أو تأجير الأغنيات والسلع المعلوماتية الأخرى من خلال وسطاء فإن هؤلاء الوسطاء سيرفعون قيمة المدفوعات بنسب كبيرة، مما يجعل المدفوعات بالغة الصغر غير ضرورية. وثمة أسلوب آخر ينطوى على ما يعرف بـ «البطاقات الذكية». وهى تشبه بطاقات الائتمان التى تحتوى على معالجات وذاكرات صغيرة مدمجة داخلها. ويمكن استخدام البطاقات الذكية فى مجالات عديدة. إذ يوجد فى فرنسا على سبيل المثال اثنان وعشرون مليون بطاقة من هذه البطاقات تم التعامل بها فى عام ١٩٩٦، بطريقة تكاد تماثل استخدام بطاقات الائتمان فى التحقق من هوية المشترى، حيث تضع البطاقة فى الفتحة المخصصة لذلك فى المتجر فتتم عملية التبادل المحلية، إلا إذا كانت قيمة المشتريات تزيد عن الحد، ويتم ذلك بسرعة، دون الحاجة إلى استدعاء أحد لمراجعة البطاقة. وفى الاستخدامات الأخرى الجديدة الناشئة، تقوم بوضع ما يعرف بـ «بطاقة الدين الذكية» داخل فتحة

ماكينة صرف النقود الآلية، لتأمرها بتحصيل مبلغ من المال، وليكن ألف دولار من حسابك المصرفى. وحينما تذهب للتسوق بعد ذلك ويحين وقت دفع مائتى دولار قيمة سلعة ما، فإنك تدخل بطاقتك داخل قارئ البطاقات الملحق بالمتجر وتسجل فى حساب بطاقتكم مبلغ المائتى دولار، وبذلك ينخفض رصيد المتبقى ليصبح ثمانمائة دولار. والمعلومات الأخرى فى بطاقتك تثبت مدى مصداقيتك وتؤكد للمتجر أن البنك سوف يقبل المبلغ الذى دفعته ويسدده عند الاستحقاق.

ومن المتوقع أن تستخدم البطاقات الذكية فى عدد كبير من التطبيقات لأنها تسرع عمليات التبادل - إذ إن المتجر لن يحتاج إلى مراجعة البنك للتأكد من وجود مال على البطاقة - كما أنها تغنى عن إرسال معلومات حيوية عنك عبر الأسلاك. ومن خلال أحد النظم المستقبلية التى لاتزال فى طور البحث الآن فى شركة سيمنز الألمانية، ستصبح لديك بطاقة بالغة الذكاء قادرة على تذكر بصمات أصابعك بالإضافة إلى قدراتها الحسابية. فحينما تمسك بها بإبهامك بحيث تغطى طرفها السفلى الأيمن، تقوم البطاقة بقراءة بصمات أصابعك الفعلية، ومقارنتها ببصمة إبهامك، المخزنة رقميًا داخل البطاقة، لتنفذ أى نوع من التعاملات التى تريد إجراءها سواء أكان ذلك سحب أموال من أحد البنوك أم تسديد ثمن مشتريات أو فتح باب منزلك. وفى حالة عدم الضغط بإبهامك على النقطة الصحيحة تصبح البطاقة عديمة الفائدة. وإذا لم تتفق بصمة الإبهام والبصمة المسجلة فى الذاكرة، فإن أية محاولة لاستخدام البطاقة من شأنه أن يصدر رسالة تحذيرية تفيد بأن الشخص غير المصرح له ربما يحاول سرقتك. بل ويستطيع المجس الصلب لبطاقة بصمة الأصابع مراقبة نبضات الدم داخل أصبع الإبهام بحيث لا يستطيع أى محتال إستخدام نسخة مزورة لبصمة الأصبع. ويكمن جمال هذه الخطة وروعتها فى أنه لا يوجد أحد سواك يستطيع الوصول إلى معلومات بصمة الأصابع الثمينة الخاصة بك.

ولا ريب فى أننا سوف نشهد انتشارًا واسعًا لآليات الدفع القديمة والجديدة فى سوق المعلومات. وستنبع هذه الاختلافات من أساليب السداد والدفع المختلفة فى أنحاء العالم، إذ تستخدم التحويلات البنكية فى بعض البلاد كبديل للشبكات على نحو يكاد يكون تامًا، فى حين يعتمد الاقتصاد برمته فى بلاد أخرى على النقد. ورغم كل هذه الخيارات المتاحة، ليس لدى أدنى شك فى أن نظام بطاقات الائتمان والنظام المصرفى الحالى، اللذين يعتمدان على أجهزة الكمبيوتر منذ ما يربو على عشرين عاما، سيظلان وسيلة الدفع السائدة بعد تعديلهما بتوقيعات رقمية مناسبة. وسوف تعمل آليات سوق المعلومات نفسها على موازنة وترشيد التكلفة الحالية المرتفعة

نسبيًا التى تنفق على إتمام عملية التبادل تلك ورقيا، مما يؤكد أن هذاالنظام التقليدى سوف يظل محتفظا بسيادته حتى برغم تطوره المطرد. وهذا الاتجاه موجود بالفعل - إذ تبلغ المصاريف البنكية لأية عملية نقل بسيطة مثل سحب أو إصدار شيك بالطريقة القديمة من الخزينة إلى مكتب السجلات (التسويات) حوالى ١٫٤٠ دولار، وتصل هذه المصاريف لإجراء أى تبادل باستخدام ماكينة الصراف الآلى حوالى ٠٫٤٥ دولار، وتصل مصاريف التحويل الإلكترونى بين بنك وآخر ٠٫٠٨ دولار. والنظم البنكية الراسخة وكذا نظم بطاقات الائتمان سوف تزداد رسوخا وفعالية على الأرجح ولن تستبدل بنظم جديدة.

وسوف يتم تطوير الأدوات الأمنية التركيبية الوسيطة الخاصة بالخصوصية والتحقيق والدفع تطويرا فعالاً فى السنين القادمة وسوف تصبح جزءاً لا يتجزأ من البنيات الأساسية للمعلومات فى المستقبل. وأيا كانت أنواع التكنولوجيا التى سيكتب لها البقاء فى النهاية. فسوف تصبح لدينا يقينا ثروة من الأدوات التى تستطيع تلبية احتياجاتنا البشرية الخاصة بالأمن بطريقة مرضية.

البنيات الأساسية للمعلومات :

بعد أن تعرفنا على الأنابيب المختلفة للمعلومات فى الفصل الثانى، وواجهات تعامل الإنسان - الآلة فى الفصل الثالث، وبعد أن تعرفنا الآن على الفئات الأساسية للأدوات المشتركة، فها نحن قد أصبحنا مستعدين لكى نرسم فى أذهاننا صورة لما ستكون عليه البنيات الأساسية للمعلومات فى المستقبل. ولكى نفهم نموذج هذه الصورة فإننا بحاجة لفهم الكيفية التى ستعمل بها سوق المعلومات.

تتألف أية بنية أساسية للمعلومات من طبقات ثلاث: الأنابيب والأدوات وواجهات التعامل. ولنتخيل أن ثمة مبنى من ثلاثة طوابق وأننا نحن، المستخدمين، نقف فوق سطح هذا المبنى ومعنا برامج التطبيقات.

ويضم الطابق السفلى الخاص بالبنية الأساسية جميع الأنابيب التى تقدمها حاملات المعلومات العالمية، من خطوط التليفون، وكوابل الفيديو وروابط الأقمار الصناعية وقنوات الاتصال اللاسلكية، بالإضافة إلى البرامج والبروتوكلات التى تنظم عمل هذه الأنابيب. ويضم الطابق العلوى من البنية الأساسية ذات الطوابق الثلاثة جميع واجهات التعامل التى نستخدمها أثناء وقوفنا على السطح لكى ندخل إلى المبنى والتعرف على ما فى داخله.

أما الطابق الأوسط من البنية الأساسية فهو يحتوى على جميع الأدوات البرامجية الوسيطة المشتركة، وهى الأدوات الخاصة بالأتمتة (الآلية) والبريد الإلكترونى والعمل الجماعى والعمل عن بعد ومدراء الأنابيب وبرامج التنظيم وآلات التصوير الفائقة القدرة، والأنواع المختلفة لأمن الكمبيوتر الخاصة بالسرية والتحقق والدفع.

وهذا النموذج البسيط يسهل تخيله. ولكنك لن تراه فى أى مكان واحد، لأنه سيكون موزعا على نطاق واسع، فالأنابيب والبرامج التى تديرها مدفونة تحت الأرض وفى السقف وداخل كمبيوترات سنترالات التليفونات والكوابل التليفزيونية. وسوف ترى على الأرجح النهايات الطرفية لهذه الأنابيب داخل الصناديق التى ستركبها شركات نقل المعلومات فى منزلك ومكتبك، وهى تشبه - إلى حد بعيد - مقابس التليفونات الحالية المركبة فى الجدران. وواجهات تعامل الإنسان - الآلة ستكون، من ناحية أخرى، فى متناول اليد مثل الأجهزة الصغيرة التى تستطيع لمسها ومثل البرنامج المركب داخل الكمبيوتر لديك. وسوف توجد التطبيقات المختلفة أيضًا داخل الكمبيوتر لديك، تمامًا كما هى الحال الآن، وباستثناء أنها تعرف كل شيء عن الأنابيب والمكونات الوسيطة التى ستستخدمها بحرية لتنفيذ مهامها. والبرامج التركيبية الوسيطة - ستركب أيضًا داخل كمبيوترك لتتقاسمها أنت وتطبيقاتك على نطاق واسع.

وهذا النموذج للبنية الأساسية لا ينم عن كيان واحد كلى متناغم يلبى حاجات الجميع بقدر متساو. بل هو فى واقع الأمر مجموعة متداخلة مترابطة من البنيات الأساسية. فأى طبيب يقف على السطح يستطيع الوصول إلى البنية الأساسية الطبية، وستكمن واجهات التعامل والأدوات والأنابيب الخاصة بهذه البنية داخل الطوابق الثلاثة وقد توجد جميعها فى الجانب الأيسر من المبنى. وأى شخص يستمتع بعطلة فوق السطح سوف يحتاج إلى استخدام بنية أساسية منفصلة، وهذه البنية بدورها سوف تستخدم واجهات تعامل وأدوات وأنابيب مختلفة موجودة فى الطوابق الثلاثة وقد تكون جميعها في الجانب الأيمن من المبنى. وسيظل هذان النوعان من البنية الأساسية منفصلين عادة. ومع ذلك ونظرا لأن الطوابق الثلاثة تعمل بشكل جانبى سوف يستطيع مختلف الأشخاص الموجودين على السطح الهبوط والغوص فى إحدى البنيات الأساسية كلما احتاجوا إلى ذلك والاتصال ببنية أساسية أخرى. فإذا شعر شخص يمضى عطلته بالمرض وكان يستخدم الكشك الموجود فى روبى كريك فى ربطه بالبنية الأساسية بالسفر والسياحة، فإنه يستطيع استخدام واجهات تعامل الكشك نفسه فى الاتصال بالبنية الأساسية الطبية للحصول على المساعدة الطبية اللازمة. وقد يستخدم كل من النشاطين البريد الإلكترونى ومدراء الأنابيب فى الطابق الثانى،

وسوف يستخدمان نفس الأنابيب الموجودة فى الطابق الأول، تمامًا مثل سائر المستخدمين الموجودين فوق السطح. وهذه القدرة على اقتسام الموارد المشتركة من خلال التشغيل الجانبى عبر أى طابق تتحقق من خلال المواثيق والمعايير المشتركة التى تحدثنا عنها، والتى تعد جزءًا هامًا من أية بنية أساسية جيدة. وعلاوة على ذلك قد يكون الناس الموجودون على السطح مشغولين فى أوقات كثيرة بالتعامل مع أجهزتهم الشخصية ذات التطبيقات المنفصلة القائمة بذاتها غير المتصلة بأية بنية أساسية.

وعلى العكس من أى مبنى حقيقى، نجد أن مبنانا الخاص بالبنية الأساسية مزود بحدود غير صارمة تفصل بين الطوابق. وسوف يعمل جزء من برامج الكلام مثل برنامج جالاكسى فى الطابق الثالث كواجهة تعامل وسوف يعمل جزء آخر فى الطابق الثانى كمكون تركيبى وسيط. والأهم من ذلك، أنه مع شيوع التطبيقات القائمة بذاتها واقتسامها على نطاق واسع، فستصبح جزءًا من البنية الأساسية وتنتقل إلى الطابق الثانى. على سبيل المثال قد يصبح أى برنامج قائم بذاته من برامج الرؤية التى نستخدمها الآن فى أجهزتنا الشخصية فوق السطح مكونًا تركيبيًا وسيطًا ويباع على نطاق واسع لدى باعة البرامج، فى حالة نجاحه وشيوع استخدامه، وهذا الارتحال - الذى يحدث للبرامج الجديدة التى ستتم تجربتها أولاً خارج البنية الأساسية ، ثم تنقل إليها مرة أخرى استنادًا إلى جدارتها وأهليتها - هو أسلوب السوق الحرة الذى ستنشأ عنه البنية الأساسية ، وتنطلق من بداياتها المترددة الراهنة ، وتتحول إلى أشكالها القوية الأكثر ثباتا فى القرن الحادى والعشرين.

ونستطيع أن نصور الآن كيف ستعمل هذه الآلة الجديدة الرائعة - آلة البنيات الأساسية للمعلومات التى تتألف منها سوق المعلومات، فمئات الملايين من الناس بأجهزتهم الكمبيوترية الموجودة على السطح سوف يبيعون ويشترون ويتبادلون المعلومات والخدمات المعلوماتية بحرية باستخدام واجهات التعامل وبرامج التطبيقات الخاصة بهم. وسوف يصبح كثير من «المستخدمين» بمثابة أجهزة كمبيوتر قائمة بذاتها تقوم بتشغيل وإدارة إجراءات الأتمتة (الآلية) نيابة عن أصحابها.

وسواء أكان المستخدمون بشرًا أم آلات، فإنهم سوف يستخدمون واجهات التعامل للغوص فى الطابق الأوسط، حيث تقوم مجموعة من أدوات البرامج المشتركة بالتنسيق بين رغباتهم ونقل المعلومات المطلوبة لتحقيق هذه الرغبات من خلال الأنابيب الموجودة فى الطابق السفلى.

وهؤلاء المستخدمون من الآلات والناس الذين يقدر عددهم بالملايين سينجزون نشاطاتهم الشخصية والاقتصادية. وسوف تكون سوق المعلومات فى حالة نشاط كامل وتصبح بنيته

الأساسية فى حالة عمل دائم لها صوت مثل البنيات الأساسية الخاصة بالطاقة والمياه والغاز وخطوط التليفون والأمن الموجودة فى أية مدينة عصرية.

ومن الصعب أن أجزم بأننا جميعًا - ممن يقفون على السطح - سندخل القرن الحادى والعشرين ونحن لانزال معزولين عن بعضنا البعض بوساطة بيئات الكمبيوتر وواجهات التعامل وبرامج الأمس (مثل برنامج التشغيل دوس أو ماك أو إس أو إس تو أو يونيكس أو ويندوز) التى تم تصميمها لتشغيل أجهزة الكمبيوتر القائمة بذاتها. ولا ريب أنه ستظهر منظومات جديدة تستطيع استغلال البنيات الأساسية الجديدة المتصلة أفضل استغلال باعتبارها تحسينات أضيفت للنظم القديمة. بل وسنرى بعض النظم القديمة فى ثياب جديدة، مثل أجهزة الكمبيوتر الشبكية التى كثر الحديث عنها، التى تتألف من شاشة ووحدة تشغيل مع عدم وجود قرص تخزين رئيسى. وسوف يخزن مستخدموا هذه الأجهزة بياناتهم وبرامجهم داخل آلات شركة ضخمة ومن ثم يستفيدون من تخفيض التكلفة والتحديث التلقائى للبرامج حسبما تقول هذه النظرية. وسوف تبرهن أجهزة الكمبيوتر الشبكية على فائدتها فى مجالات معينة، خاصة فى المجالات المسموح فيها بالتحكم المركزى، بيد أنها لن تتحدى أجهزة الكمبيوتر الشخصية ذات القدرات الكاملة، لأنها ليست أرخص منها ولأن الناس يفضلون امتلاك مواردهم على «استئجارها»، وهذا هو الأهم. ولكننا حينما نتعود على إستخدام السيارات الخاصة، يصبح من الصعب الرجوع إلى استخدام الأتوبيسات العامة.

وسواء أكانت هذه الآلات الناشئة تنتمى إلى النوع الشبكى أم إلى الأجهزة الشخصية الكاملة من مختلف الأنواع، فإنها ستظل متدثرة برداء البيئات الحسابية التى تعد مجرد تحسينات إضافية متقدمة على سابقتها القائمة بذاتها. وليس ذلك أمرًا حسنًا بالقدر الكافي. وحتى ظهور شركتى زيروكس بارك وآبل، لم يكن لدى مستخدمى أجهزة الكمبيوتر سوى بيئة واحدة يتصلون من خلالها بآلاتهم: ألا وهى كتابة الحروف. أما بيئة ما كنتوش وويندوز فقد قدمت لنا الأيقونات والنوافذ والقوائم المدلاة، وأشياء على الشاشة يمكن تحريكها فى جميع الاتجاهات لإنجاز المهام. وكانت هذه البيئة الجديدة بمثابة تغيير جوهرى هام لاقى معارضة ومقاومة فى البداية ثم تبناه الجميع على نطاق واسع بمن فيهم حتى هواة الكتابة الصرفة أصحاب الفكر المتصلب.

فهل سيحدث هذا التغيير الجوهرى من جديد؟ وهل ستكون هناك بيئة جديدة مصممة خصيصًا لعالم أجهزة الكمبيوتر الموزعة المزودة بأدوات تحكم ومناهج مبتكرة تعكس عالم

المعلومات الجديدة على أفضل نحـو؟ إننى أجزم تمامًا بحدوث ذلك، فالبنية الأساسية للمعلومات تسلم بذلك. والمستخدمون أيضًا مستعدون والواقع أن معظمنا ومعامل أخرى عديدة حول العالم تقوم بأبحاث حول هذه المشكلة أثناء دخول هذا الكتاب إلى المطبعة. وتتمثل الخاصية الرئيسية لمثل هذه البيئة البرامجية فى أنها تتيح لك رؤية المعلومـات والتعامل معها فى آلات أخرى، كما لو كان ذلك يتم فى آلتك الخـاصـة (وذلك بتـصريح من المسـتـخـدمين الآخرين) وسـوف يتيح لك هذه التكامل «اللاتلاحـمى» أو الذى يتم بدون اتصال، بين المواقع المحلية والبعيـدة اقتسـام المعلومات وجميع البيانات والإجـراءات من قطع صغيرة قد تكون متناثرة فى أرجاء العالم (ويقـوم بتحديثها أشخاص آخرون ومنظمـات أخرى) وإنجاز العمل الجماعى والكثير غـير ذلك بنفس السهولة التى تجمع بها ملفاتك وتحفز بها مشغل كلماتك اليوم.

وسوف تصبح سوق المعلومات حقيقة واقعة، سواء أكانت هناك بيئة جديدة أم لا، بمجرد توافر واجهات تعامل فعالة بين الإنسان/ الآلة وتوافر أدوات مـفيدة وأنابيب كبيرة واضحة. وهنا نطرح السؤال المـثير، وهو: مـا الذى سيـفعله مـئات الملايين من الناس بالمـعلومات فى مـثل هذه البيـئة؟ وكيف سنغير نمط حياتنا اليومية؟ سنعرف ذلك كله فى الجزء الثانى ●

الجزء الثانى

كيف ستتغير حياتك

الفصل الخامس

الحياة اليومية

مباراة الموسيقى :

على الرغم من أن سوق المعلومات سوف يغير الاقتصاد ونظم الحكم تغييراً جذريًا، وكذا بنية الدول والحضارات، إلا أن كل منا لا يزال يهتم أولاً وقبل أى شىء بما سيحدث لنا صباح ومساء كل يوم، فقد كان الناس ينظرون إلى الأمور من المنظور ذاته إبان الثورة الصناعية. ولم يهتموا كثيراً بالأمور المجردة مثل تطوير تقنيات التصنيع ونظم التوزيع الحديثة ولكنهم اهتموا أيما اهتمام بالنتائج العلمية لهذه التطويرات: من سيارات ووسائل إضاءة وتليفونات ووظائف. ومن ثم وقبل تقويم القضايا العالمية فى الجزء الثالث من الكتاب، نركز فى فصول هذا الجزء على بحث كيف ستغير سوق المعلومات أسلوب حياتنا وعملنا ولعبنا، كيف نصحو فى الصباح وكيف نتسوق، وكيف نستثمر أموالنا ونروح عن أنفسنا، وكيف نبدع الأعمال الفنية، وكيف نحسن حالتنا الصحية، وكيف نعلم أطفالنا ونؤدى أعمالنا وكيف ننضم أو نتفاعل مع المؤسسات التى تقوم بتوظيفنا والبيع لنا وتوفر لنا خدمات المجتمع وتنتظر منا دفع الضرائب.

وأود أن أبدأ بنقطة مألوفة للجميع، إن وسائل الإعلام تغمرنا على الدوام بقصص مثيرة وخيالية حول كيف ستغير تكنولوجيا المعلومات حياتنا. ومعظم هذه القصص مجرد خيالات بحتة وليس من الصعب على الناس حتى ممن لديهم إدراك متوسط بالتطورات التكنولوجية الراهنة أن يحلموا بجميع أنواع السيناريوهات القريبة. ويتمثل التحدى الحقيقى فى اكتشاف التطبيقات المعقولة سواء أكانت موجودة أم لا، التى يمكن توفيرها بشكل يعتد به من خلال اتجاهات اليوم التكنولوجية، والتى يمكن توافرها اقتصاديًا، وتستطيع أن تلبى بعض الحاجات الإنسانية المفيدة. وهذا هو ما أعتزم عرضه فى هذا الجزء من الكتاب.

ولكى نجعل تصور حياتنا المستقبلية مفعمة بالمزيد من المتعة فى هذا الفصل، فسنبدأ أولاً باستعراض النشاطات اليومية لإحدى الأسر الأمريكية من الجيل الأول التى تنتمى للشريحة العليا من الطبقة المتوسطة. وجدير بالذكر أن التوقعات التى سأعرضها لا تسبق زمانها إلا بعامين على

الأكثر. وقد يحدث بعضها الآخر فى المستقبل بعد عقد أو أكثر، سوف تقوم هنا بدور «الأب». وسف تقوم كل من زوجتك وابنتك وابنك وأبويك بدور بارز فى نشاطاتك. وسوف أبدأ كل قسم من هذا الفصل بسيناريو مقتبس من حياتك المستقبلية ثم أشرح كيف ستقوم آلة سوق المعلومات بتحويل هذا النشاط إلى واقع، ومتى سيتحقق ذلك. وسوف أحاول أثناء ذلك التركيز على المصاعب التى ينطوى عليها تحقيق النواحى المستقبلية الأبعد لهذه السيناريوهات.

ها أنت تنزلق فوق قمم الجبال، وتتمايل فى رقة مع أصوات لحن موسيقى ساحر يتناهى إلى سمعك من بعيد. ويبدو كل شىء متلألئًا خلابًا فى أسفل. وفجأة وقع شىء ما أفسد ذلك كله: إذ تلاشت الأرض وتحولت إلى سواد. وأصبحت الموسيقى عالية صاخبة، إذ كانت تنبعث من جوارك مباشرة فى واقع الأمر. وتحول سواد الأرض إلى ضوء خافت، وأشياء يمكن تمييزها. أجل.. أنت فى غرفة نومك وها هو الفجر قد بزغ، وأدركت أن حلمك قد انتهى، فالموسيقى كانت تنبعث من مكان ما داخل فراشك.

واحسرتاه، لقد آن وقت الاستيقاظ، وها هى أحاسيسك تتنبه وأنت تنهض من الفراش لتجد نفسك تنصت بانتباه إلى الموسيقى، إنها موسيقى آسرة، فتنفرج شفتاك عن ابتسامة رضى، وبالرغم من أنك لم تسمع هذه المقطوعة من قبل، فقد أحسن المسئولون عن خدمة إيقاظك الاختيار مرة أخرى. وبرغم أنهم يفعلون ذلك عادة، إلا أن الأمر لايزال يثير فضولك. وحتى حينما أخطأت منذ عدة أسابيع أثناء تحديث نوعية المقطوعات الموسيقية التى تفضلها، فإنهم نجحوا فى اختيار المقطوعات المفضلة استنادا إلى أنماطك المفضلة على مدى العامين الماضيين. وتتساءل عن كيفية حصولهم على الحروف الأولى من استمارتك الإلكترونية، وأين ذكرت أسماء الأغانى الخمس التى تفضلها قدمت بعض التفاصيل الأخرى مثل عمرك وعنوانك واستطاعوا إيقاظك صبيحة كل يوم بألحان تزداد جودة كل مرة.

وها أنت تتوق إلى معرفة اسم الأغنية التى تسمعها. وفيما كنت تميل الميكروفون الصغير القريب من مكبرات الصوت المثبتة فى السرير لتسأل عن اسم الأغنية، وتتساءل فى نفسك عما إذا كانوا يستخدمون استفساراتك كأدوات استشعار لصقل ملفك الموسيقى. وهم يقومون بذلك فى أى الأحوال وهم يستحقون السنتات العشرين التى يتقاضونها يوميًا مقابل هذه الخدمة. وقد ذكرت ذلك فى طفولتك حينما كنت تهتز طربا مع ستريو الجيكبوكس[1] الذى يحتوى على

(١) الجيكيوكس: خزانة مشتملة على فوتوغراف آلى يتيح للمرء سماع الأغنية المسجلة التى يختارها بمجرد وضع قطعة نقدية فى ثقب خاص. (المترجم).

ثلاثمائة أسطوانة مدمجة ويستطيع إيقاظك على أصوات الأغانى التى تختارها. ولكن سرعان ما أصبحت عملية برمجة اختياراتك عملاً روتينيًا مضجراً بعد فترة من الزمن وأصبحت تضيق ذرعا بسماع الألحان نفسها مرة أخرى، كما أن شراء أسطوانات مدمجة جديدة يكلف أيضًا أكثر مما تكلفه هذه الطريقة التى لا تمل أو تكل من تغيير خياراتك وفق هواك، وها هى خدمتك الموسيقية تبلغك أن عنوان الأغنية هو «ما وراء الرغبة». وربما أخذت تدمدم بها بينك وبين نفسك طوال اليوم.

هذا السيناريو الخاص بمكالمة الإيقاظ واقعى تمامًا. إذ إن مدى الموجة اللازمة لنقل الموسيقى، حتى بدرجة نقاء ودقة عالية، متاح الآن بالفعل عبر الخطوط التليفونية والكوابل والأقمار الصناعية والحوامل اللاسلكية. وتأجير الموسيقى لأغراض خاصة من بعض مقدمى الخدمات فى سوق المعلومات يمكن توفيره أيضًا بسهولة تامة. إذ توجد أجهزة كمبيوتر عملاقة بالفعل يستطيع كل منها خدمة عدة آلاف من الناس بهذه الطريقة.

وقد أصبح تحديد أذواق كل فرد وإرضاؤها موجوداً بالفعل وإن كان على نطاق صغير: فأنت تحدد قائمة بعدد محدود من الأفلام التى تفضلها عن غيرها، ويقوم أحد البرامج باقتراح عدة أفلام أخرى قد تحظى بإعجابك. وتستطيع صناعة الترفيه توسيع نطاق هذه التقنية ومدها إلى مستوى أكثر طموحاً. وسوف نقدم فيما يلى كيف يمكن تحقيق ذلك. إذ يمكن فى البداية تحديد «أبعاد» عديدة تحظى بالاهتمام مثل موسيقى الجاز والروك والموسيقى الريفية والكلاسيكية. ثم يتم بعد ذلك تحديد وتشذيب كل نوع من جديد وفقًا للفترة الزمنية (مثل موسيقى العصور الوسطى أو عصر النهضة أو موسيقى الخمسينيات أو الثمانينيات. ونمط الأداء الموسيقى (فرقة أو أوركسترا أو رباعى أو عزف منفرد) وهكذا دواليك، ويمكن استخدام ما يقرب من مائة خاصية لتحديد كل مقطوعة موسيقية من المقطوعات التى تم تسجيلها. وسوف يكون العمل الذى ستقوم به الشركات التى تقدم مثل هذه الخدمة عملاً ضخمًا فى البداية، ولكن بمجرد إنجازه وتحديد مجموعة الملامح الخاصة التى ترغب فى توافرها، يستطيع نظام كهذا التنقيب خلال أرشيفات موسيقية ضخمة ليخرج بخيار جديد كل يوم يتفق وما تفضله من مقطوعات. وسوف يقوم النظام فى كل مرة بتعديل الخصائص التى حددتها سلفًا استناداً إلى تغذيتك المرجعية بشأن الخيارات التى تعجبك والتى لا تعجبك. ولن نكون بالطبع فى حاجة إلى التقيد بهذا الإعداد أو البرنامج المعد سلفا. فإذا كنت تميل إلى المغامرة، تستطيع دائمًا أن تطلب مفاجآت ، وسوف يلبى النظام طلبك بالبحث بطريقة عشوائية عن خصائص مختلفة بل «ومغايرة» كلية للخصائص التى حددتها سلفاً.

وكما أشرنا فى الفصل الثالث، فقد أصبح توجيه أسئلة إلى الآلة بلغتك الأصلية فى متناول اليد طالما حافظت على التمسك بالمجال الضيق المحدد للأغانى والموسيقى التى تفضلها. ويتم تسديد الرسوم اللازمة للحصول على هذه الخدمة مباشرة، وكذلك الحال بالنسبة لتوزيع حقوق التأليف لمؤلفى الأغانى والفنانين، ولن تكون هناك حاجة لبرنامج السداد على نطاق صغير الذى بحثناه، لأن حقوق التأليف التى يدفعها المسئولون عن الخدمة للفنانين وموردى الموسيقى سوف تتراكم بمرور الوقت لتصل إلى قدر معقول. ومصاريف الخدمة قد لا تقتصر على عشرين سنتًا بالضبط، لأن الحد الأعلى لكل هذه المصاريف يتعين استهلاكه بالإضافة إلى تكلفة البث لمدة خمس دقائق. ومن ثم فقد تصل قيمة هذه الخدمة إلى خمسين سنتًا فى اليوم. وهو اقتراح يمكن تنفيذه. وأتوقع أن آراه موضع التنفيذ فى عام ٢٠٠٠.

أطباء المنازل ومقابس البيانات :

هيا إلى جهاز تحريك القدمين الذى يشبه آلة التعذيب. ولن تشاهد اليوم أفلام فيديو ، ولن تستمع إلى شىء أثناء التدريب. فأنت تريد التركيز على تشغيل الجهاز وإدارته، وتحتاج إلى الهدوء التام للتفكير فى بعض الخيارات الصعبة المقبلة. وبعد أن أنهيت تدريبك، ها هو الصوت العذب «لطبيب آلة التعذيب» يهنئك ويبلغك أنك تسير نحو الهدف المنشود الخاص ببرنامج الحفاظ على وزنك الذي حددته.

وبعد أن انتهيت من الحمّام ها أنت تتساءل عن الملابس التى سترتديها. فاليوم هو لقاء عمل حقيقى، ومن ثم لن تستطيع إنجاز العمل من مكتبك بالمنزل. والواقع أنهم ينتظرونك فى المقر الرئيسى بعد ساعة ونصف الساعة من الآن: فتهرع إلى مؤشر غرفة النوم، المركب فى الجزء العلوى من دولاب الملابس تسأله النصيحة. ومن حسن الحظ أن المقر الرئيسى يوفر لك مقبس بيانات - وهو عبارة عن استمارة إلكترونية متوافرة على الدوام تستطيع استخدامها لإعداد أحدث المعلومات للإجابة على هذا السؤال العقيم والقديم إذ تتصل واجهة تعامل غرفة نومك بمقبس بيانات معلومات الملابس فى كمبيوتر شركتك ، الذى يبلغها بأن الاجتماع الذى ستحضره اجتماع «غير رسمى». ولن يحضره أحد من العملاء. ويتم توجيه الرد إلى شاشة دولاب الملابس، التى تظهر عليها صورك وأنت ترتدى الأثواب الثلاثة المقترحة التى اختارها لك، استناداً إلى الملابس النظيفة المتاحة وبعض القواعد البسيطة للذوق السليم التى كنت قد زودتها بها حينما استخدمتها

لأول مرة، فتضحك في قرارة نفسك بعد أن تذكرت أنك قد طرحت السؤال نفسه في الأسبوع الماضي وأن برنامج فهم الكلام أساء فهمك وأعتقد أنك كنت تريد معرفة حالة تساقط الجليد في موقف السيارات الخاص بالشركة. وتوجهت إلى مقبس البيانات الخاطئ الذي جاء بالرد التالي: «تأكد من إحضار جرافتك معك».

من السهل أن تتخيل الطبيب الملحق بآلة تحريك القدمين، لأنها تتعامل مع مقاييس بسيطة تتعلق بوزنك ومعدل النبض، والمسافة التي تقطعها عدْواً مقدرة بالأميال ومعدل السرعة مقارنة بالخطة المطلوبة. والبرنامج المزودة به آلتك يتيح لك تحديد وتوصيف إجراء (التشغيل الآلي) الذي ينطلق في كل مرة تصعد فيها على الماكينة.

ويلاحظ أن مقابس بيانات الملابس وأحوال الطقس ليست سوى استمارات إلكترونية دائمة لإجراءات الأتمتة الخاصة بالموظفين. ويتألف كل منها من قائمة من الموارد المدونة الثابتة مثل «موعد الاجتماع» أو «شفرة زى الاجتماع» أو «أوضاع موقف السيارات» وقيمتها المتغيرة مثل «الساعة التاسعة صباحاً» و«رسمى»، «غير رسمى مع عدم وجود عملاء».

و«عدم تساقط «جليد»، «جليد كثيف متراكم».

ويستطيع أى مبرمج شاب يحترم ذاته أن يحرك مقبس بيانات كهذا ويتعامل معه. ومع ذلك توجد فيها طاقة هائلة تنبع من الاتفاقات التى تعبر عنها، ذلك أن جميع من يعلمون فى هذه الشركة وكذا جميع أجهزة الكمبيوتر فيها، يستطيعون الاعتماد على هذه المقابس نظراً لتوافرها على الدوام وتحديثها يوميًا. ومن ثم فإنهم يستطيعون «توصيل» إجراءات الأتمتة المكيفة الخاصة بهم (أيا كانت) بهذه المقابس واستخدام مقبس البيانات بأية طريقة يفضلونها لتحقيق أغراضهم. ونظرا لأن مقبس البيانات يستخدم دائمًا نفس الكلمات للمفاهيم المشتركة نفسها، فإن برنامج مستشار الملابس الخاص بك يمكن إعداده بحيث يفهم معنى «اجتماع غير رسمى يحضره عملاء» من خلال برمجته بحيث يبحث تلقائيًا فى خزانة ملابسك النظيفة عن القمصان الرياضية والسراويل الفضفاضة التى تتفق والمستوى المحدد للملابس ، والتى تتفق أيضًا وقواعد الذوق الأساسية التي تحددها مثل عدم ارتداء قمصان كارو أو سراويل أو قمصان تحتية. وبالنسبة لبرامج الأتمتة، الخاصة بموظفى شركة أخرى والتى حدودها بأنفسهم لاستخدامها فى منازلهم فهى تتخذ إجراءات تتفق وشخصية كل منهم وأغراضه.

وبالإضافة إلى الإثارة والجاذبية التى تنطوى عليها مقابس البيانات البسيطة والمجانية، فإنها تقدم

لنا مع ذلك فوائد جمة. ذلك أن قدراً كبيراً من تكنولوجيا المعلومات يمكن أن يكون كذلك أو يشبه ذلك. ومن ثم ينبغى ألا نخشى أنصار التقنية وذوى النزعة الإنسانية على حد سواء الظهور بمظهر «المفرطين فى التبسيط» أو التخلف، فإذا استطعت العثور على أحد هذه التطبيقات التكنولوجية البسيطة والمفيدة للغاية التى تلبى الحاجات البشرية، فستكون عندئذ فائزاً حقيقياً. اتجه مباشرة إلى الهدف!

وجدير بالذكر أن كلاً من طبيب آلة تدريب الساقين ومقابس البيانات يمكن صنعهما فى الوقت الراهن. وتكمن صعوبة مقابس البيانات فى أنها تستلزم موافقة بشرية واتخاذ قرارات تتعلق بنوعية المعلومات التى ينبغى اختيارها لهذه الاتصالات المشتركة والقيمة التى ستضيفها إلى المشاركين فيها، وهى العوائق التى يصعب دائما التغلب عليها مقارنة بالعوائق التكنولوجية. وعلى أية حال فسوف يتحقق ذلك كله أيضاً ولكنه قد يستغرق عقداً كاملاً .

وقبل أن نفرغ من هذا القسم، سوف أعود مرة أخرى إلى النقطة التى تطرقت إليها آنفًا والخاصة بالسيناريوهات المثيرة غير الواقعية. وإنه لمن السهل تمامًا إضافة هذه الاحتمالية المثيرة إلى السيناريو السابق:

والآن وبعد أن استيقظت تمامًا تتوجه إلى الحمام ، وبينما تقوم بتنظيف أسنانك، إذا بنوبة المرح التى كانت تجتاحك تخبو شيئًا فشيئًا ، فها هو حوض الغسيل يفعلها مرة أخرى على هذا النحو السريع. إذ كشف عن آثار قليلة من الدماء التى تنزف من لثتك ويبدأ الآن فى تعنيفك بصوت أبوى عميق قائلاً : «إذا استمر الأمر على هذا المعدل فهناك احتمال بنسبة خمسين فى المائة فى أن تتعرض للإصابة فيما حول أسنانك خلال فترة تتراوح بين اثنى عشر إلى خمسة عشر شهراً وفقدان نصف أسنانك حينما تبلغ الخامسة والخمسين من العمر». فأخذت تغمغم فيما كنت تبحث عن الأسلة المطاطية (طرف مطاطى) مؤملاً فى تحسين الأوضاع.

ويلاحظ أنه من الصعب ابتكار «طبيب» حوض الغسيل بالمقارنة بابتكار طبيب آلة تدريب الساقين، إذ يصعب تحليل مقدار غير معروف من سائل ما بشكل تلقائى يعتد به، خاصة مع وجود كل هذه المواد الغذائية والكيميائية التى لا يمكن التحكم فيها والتى قد تنساب فى حوض التصريف. وهذا السيناريو غير قابل للتحقيق فى الوقت الراهن. وإذا أصبح حقيقة فى أى وقت من الأوقات فقد يكون باهظ التكلفة أكثر مما تطيق.

الطاهى الآلى :

ها هى رائحة طعـام الإفطار الرائع تملأ أنفك، لقد نهضـت زوجتك جوان تواً من فراشـها. آه، أجل، لقد أخبـرتك مساء أمس أنها ستـأخذ إجازة اليوم من عملها الذى تـؤديه عبر المكتب المنزلى لكى تقوم بجولة مكثفة فى السوق. وها أنت تنضم إليها فى المطبخ. يبدو الجـو هادئًا هذا الصباح لأن ابنك نيـقولاس البالغ من العـمر اثنى عـشر عـامـًا أمضى ليلة أمس فى بيت صـديقه الحـميم وسـوف يتوجـه من هناك إلى المدرسة مباشـرة/ وها قد تـعطل الطاهى الآلى من جديد وأخـذت جوان تهمـهم بأمثالها المأثورة عن الآلات وهى تقلى البـيض يدويًا. ومن حسن الحظ أن منزلك لم يتأثر بنقص البـيض فى الأسواق المحلية لأن مؤشر المـوارد الغذائية لديك عثر على الـبيض بأفضل سعر ممكن فى إحدى الولايات المجاورة وقام بشـرائه وتوريده إلى خزنة المواد الغذائية بمنزلك مساء البارحة.

لا توجد علاقة كـبيرة لسوق المعلومات بالطاهى الآلي، بل يقوم بهـذه الوظيفة أحد الروبوتات الذى يسـتطيع طهى وجـبة بعـد تزويده بالوصـفة المـناسبـة ، والمواد اللازمـة لذلك، بيد أن سـوق المعلومات لها دور فى تمكيننا من إبلاغ الطاهى الآلى وسائر الأجهـزة الآلية الأخرى المستخدمة فى منازلنا بما تقوم به وجعلها تتواصل مع بعضها البعض مباشرة. ولنرى الآن كيف سيتم ذلك.

فلابد أن يتمكن الـطاهى الآلى من اختيار أطعمـة محددة لكى يعد الوجـبات. وهذا من أسهل المهام إذا تم تنفيذه من خزانات للمواد الغذائية مـعدة خصيصا لذلك فى منزلك. ثم لابد بعد ذلك من تقطيع هـذه المواد وخلطهـا وتجـهيـزها - ويـنـطوى ذلك على بعض الدقـة والبـراعـة، لأنه من الصعب تناول بعض المواد أحيانًا، ولكنه ليس بالأمر المستحيل. ثم يتعين على وحدة الطبخ أن تقوم بعد ذلك بوضع الطعـام فى الأوعية المناسبـة ثم تسخينه، وربما تقليبـه أيضًا، وهكذا دواليك. وهذا كله، مرة أخرى، معقول.

وإذا كنا نفكر فى روبوت يشـبهنا ، ويقـوم بتنفـيذ مـا نقوم به فى المطبخ فـإن تفكيرنا سـيكون عندئذ فى اتجاه خاطئ. إذ أن محـاكاة الحركات البشرية لايزال أمراً معقـداً من الناحيتين الميكانيكية والحسابية مع أن ذلك يتـفق مع خيالنا ومطامحنا البحثيـة ويروق لها، أما الشىء الأيسر الذى يمكن تحقـيقـه فهو تخـصيص مـجمـوعة من الروبوتات البـسيطة التى تعـد جزءاً من جهـاز المكروويف وحوض الـغسـيل المزودة بسنادات وروافع تستطيـع بوساطاتهـا التعـامل مع الأطعمـة والقاليـات

وأدوات المطبخ. ومثل هذه الروبوتات تعد مجرد نسخ متقدمة من نفس المناهج المستخدمة فى غسالات الملابس والمجففات: فالأيدى الميكانيكية لا تنظف ملابسنا وتعصرها ثم تثبتها على مناشر الغسيل. وبدلاً من ذلك تقوم المحركات والخضاضات والبخاخات والمرواح والأقفاص الدوارة بوظائف الغسيل والتجفيف. وينطبق هذا الأمر على ما يحدث فى المطبخ.

فمؤشر الطعام الذى عثر على البيض يمكن تحقيقه فى الوقت الراهن من الناحية التقنية. فهو لا يعدو أن يكون سوى إجراء آلى يتصل تلقائيًا بأقرب المتاجر تليفونيًا والبحث فى استماراته الإلكترونية ومقابس بياناته عن المواد المطلوبة ، وينهى المكالمة حينما يعثر على ما يريده فى حدود السعر الذى حددته له سلفاً.

ويمكن توريد المواد الغذائية بوساطة عربة تسليم خاصة تابعة للمتجر تستطيع فتح خزانات الطعام الملحقة بمنزلك وتزويدها من الخارج بجميع المواد الغذائية التى أشر عليها برنامج مخزن الطعام الملحق بمطبخك. ويلاحظ أن هناك بالفعل تجارب عديدة فى الولايات تجرى على قدم وساق لتوريد أكياس الطعام من المتاجر العادية التى يتم طلبها بالبريد الإلكترونى أو بالتليفون. وفى عام ١٩٩٦ كان توصيل الكيس الواحد يتكلف عادة حوالى سبعة دولارات بالإضافة إلى خمسة فى المائة مصاريف تضاف على الفاتورة الإجمالية. وهذا ترتيب مباشر من الناحية التقنية، ويحتاج غالبًا إلى اتفاقات بشرية، وحد أدنى من البرامج، وبعض الأجهزة الإلكترونية الصغيرة بدلاً من التكنولوجيا الحديثة المتطورة. ويمكن اكتشاف انخفاض المخزون بالخزانة، مثلاً، باستخدام مفاتيح تنشيط الوزن المركبة فى كل وعاء من أوعية المواد الغذائية. ويتم نقل هذه المعلومات إلى المتجر، ثم إلى مصرفك لتسديد ثمن المشتريات من خلال برامج أتمتة (آلية) بسيطة، وهى تستطيع أيضًا نقل أية أوامر خاصة، لإضافة المزيد من الجبن والعنب، والصلصة مثلاً، فى حالة الاستعداد لإقامة حفل عما قريب.

وسوف تجهز الحسابات الخاصة بكمية ومقدار الطعام الذى يتم شراؤه وإعداده من خلال تدابيرك الثابتة، ممثلة فى التوجيهات الشفهية بشأن عدد الأفراد الذين يطعمون عادة كما أن آليات التصحيح تتيح لك تحديد التدابير ، ووصفات الطعام المطلوبة فى المستقبل والتى تتفق مع ذوقك إذا كنت تريد الجزء العلوى من النفيخ هشا أو تريد صلصة البطاطس أكثر سيولة، فالطاهى الآلى سوف يتذكر ذلك كله ويلتزم بتنفيذه.

والوسيلة المثلى لتنفيذ ذلك كله هى إنشاء نوع جديد من المطابخ مزود بأنواع جديدة من

الأحواض والمواقـد المزودة بأجهـزة آلية. وهذا الأسلوب من شـأنه أن يسهل مصاعب الروبوتات برغم أنه قد ينطوى على ضغوط وقيود إضافية تتـعلق بمساحة المطبخ وتصميمه ، علينا نحن البشر سحب أحد الأوعـية ببساطة وقلى بيضـة. وقد تتجنب المطابخ الكبرى هذه الآلية، ولكن كـثيراً منا سيروقـهم ذلك الإحساس بالراحة حـينما يجدون طعامـهم قد بسط أمامهم بمجـرد وصولهم إلى المنزل. ولسوف يتحقق المـطبخ الآلى دون شك، تمامًا مثلما حدث بالنسبـة لظهور آلات صنع الخبز الآلية فجأة أمامنا. وإننى لأدهش أن هذا المطبخ لم يظهر بعد.

ويمكن أن يمتـد أسلوب المطبخ الآلى إلى وظيفـة أخرى يومـية. ألا وهى التنظيف. ونـؤكد من جديد أن ظهـور روبوت علي هيئة بشرية أمـر غير وارد لا يمكن تحمل تكاليـفه من الناحية التـقنية. وإذا قمنا بتصميـمه باستخدام التكنولوجيا الراهنة، فسوف يعـمل جزءا من الوقت وسوف يصعد فوق الأثاث ويحطم الأشياء.

وثمة أساليب أخـرى عديدة أكثر فـعالية، فقد قـام صديقى الحميم لينوس، الـذى يمقت القيام بأعمال الغسيل ويعشق الملاءات الباردة، بابتكار الملاءة الدائمة منذ أربعين عـاما، وهى تدور حول السرير من أعلاه وأسفله على مغسلة/ مجفف خاصة على شكل أسطوانة لتعيد الطرف الآخر من الملاءة وقد أصبح نظيفًا وجاهزاً لتغـطية السرير من جديد. وفى أثناء تقلبك فى الفراش يقوم ترس السقاطة الآلية بوضع ملاءة جديدة باردة من تحتك. وباستخدام الفكرة نفسها يمكن تركيب فتحات أنبوبية خاصة فى مناطق التـقاء الأرضيات بالحوائط لسحب الغبار بالشـفط أو نفث محاليل تطهير فوق أرضـيات الحمام والمطبخ. ويمكن تجـهيز الأجـزاء الداخلية للجدران بأنابيب بحيـث تستطيع الروبوتات الصغيرة السير حيثما تكون هناك حاجة لهـا دون القفز فوق الأشياء وتحطيمها. وتعتمد هذه التطويرات والابتكارات فى الغالب على التحسينات الكهربائية والميكانيكية، وقد تلعب سوق المعلومات دورها فى الاتصالات قبل فترة طويلة مـن تحول الروبوتات إلى واقع يعتمد عليه ويمكن تحمل تكاليفه.

التحول إلى ناشر ذاتى :

لقد أوشكت أن تنتهى من إفطارك حينما تبلورت شاشة الفيديو الكبيرة المركبة فى أحد جدران المطبخ ، وها أنت تشـاهد من أحد الأركان أن مـوجزاً للأنباء سـيذاع فى هذا الوقت يستـغرق بين دقيقتين إلى ست دقائق ونصف الدقيقة، وسيعتمد ذلك على مستوى التفاصيل التى تريد متابعتها.

ونظرا لرغبتك فى متابعة الموجز، فقد طلبت الاطلاع على النسخة المكثفة. فيظهر على الفور على الشاشة الموجز المشترك من إعداد شبكة الـ بى بى سى وشبكة سى إن إن حول مبادرات السلام العالمية. ثم غمرتك سعادة بالغة لنبأ عاطفى سار بشأن إعلان خطبة زميل دراستك جون إلى ماريا مع صور لهما، وهو الخبر الذى «بحث» عنه نظامك فى أرجاء مدينتك الإلكترونية الصغيرة سنتينل. ثم طلبت البحث عن موضوع أو موضوعين آخرين، وكذا فعلت زوجتك التى تريد معرفة المزيد عن الأوكازيون الكبير فى متجر ديرتراكتور. وفى النهاية توجهت إلى سيارتك.

وشاشة الفيديو الضخمة تلك، والتى تعرف غالبًا باسم نافذة الحائط، من الأشياء التى يتعين أن يدخل عليها الفنيون المزيد من التحسين والتطوير، على الأقل إذا كنا نريد أن تصبح رفيعة ويمكن شراؤها. والوسيلة الوحيدة المتاحة فى الوقت الراهن التى تستطيع من خلالها مشاهدة شاشة فيديو كبيرة عالية الكفاءة هى تجميع شاشة ضخمة تتألف من عدة شاشات عادية يصل وزنها إلى طن أو استخدام نظام عرض الصور الذى تزيد تكلفته على تكلفة الغرفة نفسها ويحتاج إلى مساحة أكبر من طول الغرفة حتى يغطى الجدار بالصور التى يعرضها. وستظهر فى النهاية نوافذ الحائط المؤثرة والبراقة والجذابة شديدة الوضوح، إذا تم ذلك بطريقة مغايرة لطريقة تجميع لوحات العرض ذات البلورات السائلة الشبيهة بشاشات أجهزة الكمبيوتر الشخصية الصغيرة المحمولة. وتتضمن أحد أشكال تكنولوجيا شاشات العرض الجديدة المثيرة والواعدة، التى ابتكرتها شركة تكساس انسترومنتس، شريحة صلبة لا يزيد حجمها على حجم طابع البريد محفور عليها ما يقرب من مليونى مرآة صغيرة. وهذه المرايا مرتبطة عبر أقطارها بأعمدة فتل تماثلها فى الصغر تعمل بطريقة كهربية ميكانيكية. ويتم تحريك بعض هذه المرايا، من خلال عمليات التحكم الكمبيوترية، لتعكس الضوء الساطع الذى يسقط عليها لتكون صورة معكوسة على الحائط باستخدام عدسات بصرية مناسبة.

ووضع التقارير الإخبارية حسب مصالحك واهتماماتك بوساطة الكمبيوتر من الأشياء القديمة المعروفة. ففى منتصف الثمانينيات قام ديف جيفورد الذى يعمل فى معاملنا، وأحد مؤسسى شركة ١٢ وبن ماركت، بابتكار نظام عمل أطلق عليه اسم «بوسطن كوميونتى إنفورميشن سيستم» (أو نظام معلومات مجتمع بوسطن). وهو يتألف من عدة مئات من أجهزة راديو الـ إف إم التى لا تزيد عن حجم الكف وعدد مماثل من المستخدمين الذين يصلون هذه الأجهزة بمؤخرة أجهزة الكمبيوتر الشخصية لديهم. وتم تجنيد إحدى محطات الـ إف إم الإذاعية، وتم تعديل إشارة بثها بحيث تنقل نصوصًا بجانب بثها العادى. ولم تتداخل عملية نقل النصوص مع الإرسال الصوتى الذى يلتقطه

أى جهاز راديو عـادى، ولكن يمكن تتبعه بأجهـزة الاستقبال الخاصـة المركبة فى أجهزة الكمـبيوتر الشخصية. ثم حصل جيفورد على تغذية مستمرة لمختلف الخدمات الإخبارية مثل النيويورك تايمز ووكالة الأسوشيـتدبرس. وزود كل مستخدم ببـرنامج أتمتة متقدم بحـيث يستطيع كل منهم تعديل وتكييف الأخبار وفقًا لرغبـاته الخاصة. فإذا كان أحدهم مهتمًا بالريـاضة وفريق مانهاتن فيكفى أن يكتبوا ذلك فى البـرنامج. فيقوم الكمـبيوتر طوال الليل باختـيار الأخبار الخاصـة بالرياضة وفريق مانهاتن فقط من بين وابل الأخبـار السلكية المنهمر، بحيث يستطيع الجميع فى صبـيحة اليوم التالى قراءة شاشته أو طباعة الأخبار التى حـددها وأخذها معهم لقراءتها أثناء تناول الإفطار. وقد أحرز نظام جيفورد نجاحًا كبيراً حتى أن كثـيرين كانوا يتوسلون إليه للاشتراك فيه. ثم طرحت الفكرة فى النهايـة على نطاق تجارى، واستخدمـته شـركة لوتس لتـحديث بيانـات المستخـدمين مع تزويدها بأسعـار وأخبار مـخزون العمـلاء. ولا ريب أنك سوف تسـتطيع، بعد طرح النظم اللاحـقة لنظام جيفورد فى سـوق المعلومات، الحـصول على نص أو رسـالة صوتيـة أو مرئية، استنادا إلى المواد المتاحـة، وما تريده والمبلغ الذى تريد دفعـه. هذا ناهيك عن أن هذه النظم الإخبارية سـتكون قادرة على مـراقبة مواد التـغذية الإخـبارية الأخـرى العديـدة، بما فى ذلك مصـادر إخبـارية محليـة من اختيارك، أيًا كانت.

وفى أحد أيام الأحد نجح نظام بـوسطن كوميونتى إنفورمـيشن سيستم فى ترسـيخ مكانته على نحو شـبه مـثير وشـبه جاد. إذ بـينما كنت أستـعد للتـوجه إلى أوروبا تلقـيت مكالمة تليفـونية من جيفورد الذى بدأ مـهتاجا للغاية. فقد نبهـته آلته، التى تم توصيفها بحيث تلتـقط أخباراً عن كل ما يتعلق بأجهـزة الكمبيوتر وبمعلمنا، بالإضافة إلـى أشياء أخرى، إلى خبر كان قـد أذيع لتوه. وكان هذا الخبـر يلقى نظرة عامـة موجـزة على خبـر آخر لايزال مـحظوراً ولكنه قد يظهـر فى الصفـحة الأولى فى صحيـفة النيويورك تايمز صـباح اليوم التالى. وكان هـذا الخبر يتطرق إلى أشيـاء فظيعة تتعلق بمعلم الكمبيوتر الخاص بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ونشاطاته فى اليابان.

فاتصلـت بصحيـفة التـايمز، وقد اجتـاحتنى عـاصفة من الـهلع والفزع، وطلبت التـحدث إلى الشخص الـذى كتب هذا الخبـر العارى تمامًا عن الصحـة لأنه لم تكن لنا أية نشاطات فـى اليابان آنذاك: فتم توصـيلى على الفور بالمحـرر الذى أصيب بالذهول لاتصال شـخص ما على نحو غـير متوقع والاستفسار عن خبر من المفـروض أنه من الأخبار السرية. وتوسل إلى أن أطلعه على كيفية معرفتى بهذا النبأ، ورجوته بدورى أن يخبرنى بحقيقة هذا الخبر. واتفقنا على تبادل المعلومات، أما فيـما يتـعلق بمصدر الخـبر الذى حـصل عليـه، فقد خلـص إلى أن هذا الخبـر سربه إلى الخـدمات

الإخبارية السلكية أحد الصحفيين الشبان. وشعرت بالارتياح حينما علمت أن الخبر لا يتعلق بمعامل علوم الكمبيوتر ؛ وإنما هو خاص بمعمل آخر تابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، وأن اسمه لم يكن «معمل الكمبيوتر» ، ومع ذلك فقد كان المعملان يتعاملان فى أجهزة الكمبيوتر، ومن هنا جاء اللبس الذى وقع فيه برنامج غربلة (تنقية) الأخبار. فقمت من فورى بتجنيد كل طاقتى فى تتبع أثر مدير المعمل الآخر، وعثرت عليه فى النصف الآخر من القارة، وأيقظته من نومه ونبهته إلى هذا الخبر الخبيث. فأدرك على الفور حقيقة الأمر وقال إنه سيتصل بشخص يعرفه فى التايمز ويطلب إليه منع نشر هذا الخبر الغبى.

وبعد أن أديت دورى بنجاح، كنت على وشك التوجه إلى المطار حينما اتصل بى جيفورد تليفونيا مرة أخرى. إذ أبلغه نظامه بخبر آخر من سطر واحد جاء على الخدمة الإخبارية السلكية يقول إن الرسالة السابقة كانت خاطئة وأنه لم تنشر أية أخبار عن معامل الكمبيوتر التابعة لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا يوم الاثنين. فلم أستطع مقاومة إغراء الاتصال بمحرر التايمز مرة أخرى لأعبر له عن سرورى بسحب الخبر. وأعتقد أنه لو كان فى الغرفة نفسها معى لهاجمنى وصرخ فى وجهى قائلاً: «كيف تستطيع بحق السماء معرفة ما أقوم به فى مكتبى بهذه السرعة؟! لقد فعلت ذلك توّا!» ثم ظهرت قصة أخرى معدلة عن المعمل الآخر بعد ذلك بيوم واحد، أى فى يوم الثلاثاء، بعد أن قامت التايمز بإجراء المزيد من الفحص والمراجعة لصحة الخبر.

سيارات عليمة :

أثناء قيادتك للسيارة فى طريقك إلى العمل تلقيت مذكرة عاجلة مختصرة من أجهزة الكمبيوتر الملحق بشركتك. إذ يبدو أن أحد المسئولين الصينيين قد قرر على حين فجأة توقيع عقد رئيسى مع شركتك قبل الموعد المقرر لذلك بأربع ساعات. ونتيجة لذلك تقرر انتقال مقر اجتماعك فى الصباح إلى أحد المواقع المجاورة للشركة حيث يتم تنفيذ هذا العمل الجديد بالخارج بحيث تستطيع إدراج هذه المهمة فى برنامج خططك.

ونظراً لأنك لم تزر هذا الموقع سوى مرتين على مدى السنين التسع الماضية ها أنت تسرع إلى نظام الاتجاهات الملحق بسيارتك تسأل المشورة. فيقودك عبر مخارج الطرق السريعة المختلفة والتقاطعات المحلية فى توقيت رائع، ثم يزودك بالتوجيه التالى فى ذات التوقيت الذى تحتاجه تماماً. ويواصل البرنامج عرض مذكرته فى الفترات الفاصلة بين إصدار الأخبار السارة التى حدثت

طوال الليل فى مكاتب الشركة المنتشرة فى أنحاء العالم.

ويستطيع جهاز خدمة الشركة الاتصال بسيارتك وجهاز الكمبيوتر المزودة به من خلال تكنولوجيا الاتصالات التى تطرقنا إليها آنفًا. وتتفاوت فى الوقت الراهن قدرات الاتصال بين أجهزة الكمبيوتر وبعضها البعض باستخدام نظم التليفون الخلوى، ولكن الأمور سوف تتحسن عما قريب بعد أن ترتب حروب الأنابيب أوضاعها. وليس من الصعب على جهاز الكمبيوتر فى سيارتك تحديد مكانك بدقة. إذ إن نظام استقبال إشارات تحديد الموقع العالمى التى تبثها الأقمار الصناعية والمركب فوق سيارتك يستطيع إبلاغ جهاز الكمبيوتر بخط الطول والعرض الدقيق الذى تقف عنده.

ويتم ذلك بنجاح طالما أن جهاز استقبال تحديد الموقع العالمى يستطيع رؤية الأقمار الصناعية وتلقى إشاراتها - إذ إنه يتوقف عن العمل عند الدخول فى أى نفق أو السير فى مدينة مثل نيويورك ؛ حيث تصعب رؤية مساحة كبيرة من السماء أثناء السير فى الشوارع. ولكن لا تنزعج كثيرا بذلك. إذ إن أحد النظم العتيقة لتحديد المواقع، يشبه النظم التى استخدمها البحارة منذ قرون، يستطيع التقدم لإنقاذك، إذ يقوم هذا النظام بعد عدد لفات عجلات سيارتك لتحديد المسافة التى قطعتها وتسجيل موقع عجلة القيادة لمعرفة الطرق التى سلكتها، ونظراً لأن كمبيوتر سيارتك مزود بخريطة للمنطقة، فإنه يصبح من السهل عليه التقاط آخر نقطة سجلها نظام تحديد الموقع العالمى ثم يستخدم معلومات نظام تحديد المواقع القديم لتحديد المكان الذى وصلت إليه. ونظراً لاحتمال تراكم الأخطاء، كما يحدث عادة فى مثل هذه النظم الملاحية العتيقة لتحديد الموقع، يقوم نظام تحديد الموقع العالمى بتحديد موقع آخر دقيق بمجرد ظهور السماء ويصحح موقع سيارتك على الخريطة، ويعيد ضبط نظام التوجيه الملاحى العتيق. ومن خلال معرفة مكانك، والمكان الذى يتعين عليك الذهاب إليه وتأشير الخريطة على الشوارع ذات الاتجاه الواحد وغير ذلك من معلومات مفيدة لك ولشركتك، يستطيع جهاز الكمبيوتر تحديد أقصر الطرق، ويلاحظ أنه يمكن تنفيذ جزء كبير من ذلك كله اليوم باستخدام نظام جالاكس. ويستطيع النظام بعد ذلك إصدار التعليمات الصحيحة قبل فترة وجيزة من كل دوران تال بحيث يكون لديك الوقت الكافى للتصرف. وتقوم واجهة تعامل للمخرجات بتحويل هذه التعليمات إلى أوامر صوتية.

ومن الممكن أن تستمر هذه الأحلام والأفكار الخيالية التى تدور حول طريقة تأثير عصر المعلومات على حركة النقل لفترة طويلة. إذ يدور اليوم الكثير من الحديث عن الطرق السريعة

الذكية - الطرق البرية التى لا تغمر سيارتك فى بحر من المعلومات فقط، وإنما تتولى أيضًا توجيه سيارتك والتحكم فيها أثناء انهماكك فى القراءة أو استرخائك أو ممارسة بعض الألعاب فى الداخل. وقد قامت وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة بالفعل بابتكار سيارة تعمل وتوجه ذاتيّا، وتسير فى إحدى حارات الطرق السريعة بسرعة ستين ميلاً فى الساعة باستخدام نظام الرؤية التلقائى لديها، للكشف عن اتجاه الطريق وتجنيب العوائق. وقد استخدم هذا النظام الذى صممه الباحثون فى جامعة كارنيجى ميلون فى توجيه عربة صغيرة ملاحيّا من واشنطن دى. سى حتى سان دييجو، وتم قطع ثمانية وتسعين فى المائة من الرحلة باستخدام التحكم الكمبيوترى، مع قطع مسافة تمتد بضع مئات من الأميال فى ولاية كنساس دون أى تدخل بشرى.

وثمة حلم آخر يتعلق بالمواصلات والنقل العام يتمثل فى آلاف العربات التى تنقل اثنين من المسافرين، وربما تعمل بالكهرباء لأسباب بيئية، والتى تنتشر فى أرجاء أية مدينة، ويتم توصيلها بمقابس إعادة الشحن العامة فى المحطات. وعندئذ سوف تخرج من بيتك، لتركب أقرب العربات إليك، وتقودها حتى تصل إلى وجهتك وتتركها فى هذا الموقع بعد توصيلها بمقبس الشحن من جديد حتى يستطيع السائق التالى استخدامها، والذى سيأتى إليها يقينا فى غضون دقائق أو ساعات قليلة. ونظرا لأن الناس يبدءون يومهم عادة من البيت وينهونه فيه، فإن هذه العربات قد تتراقص حول المدينة، ولكن توزيعها العام لن يتغير كثيراً من يوم لآخر. والأشكال المختلفة من هذه الفكرة أو هذا الحلم ستتيح لك طلب سيارة عامة صغيرة تليفونيّا بحيث تصل تلقائيا إلى باب المنزل ككلب مطيع تم استدعاؤه من بيته القريب. فتخبر السيارة بوجهتك فتحملك إليها من فورها.

وهذه النظم ليست مكملة لسوق المعلومات، ولن تظهر إلا بعد سنوات عديدة لأسباب تقنية واجتماعية. ومشروعات النقل الجماعى التى تساوى بين الجميع أمر غير وارد إلى حد بعيد بسبب ترتيبات ملكيتها وصيانتها وتكلفتها الاقتصادية الأساسية، كما أن نظم القيادة الأوتوماتيكية لاتزال غير آمنة. وعلاوة على ذلك فإن أية مدينة متوسطة المساحة تحتاج إلى إنفاق بلايين الدولارات على تصميم الطرق وإنشائها وتزويدها بالمعدات اللازمة لتسيير مثل هذه العربات.

وستظهر على الأرجح فى العقد القادم صور متطورة من السيارات الخاصة الحالية، بحيث تكون مجهزة تجهيزا كاملا بالكمبيوتر ووسائل الاتصال وأدوات التوجيه. وسوف تكون مزودة بمعدات إضافية جديدة مثل أدوات تحكم متقدمة من شأنها أن تبقى سيارتك على مسافة آمنة من

السيارات والحواجز المحيطة بك، وتحذرك من الحـوادث المحتملة الوشيكة. وستكون هذه العربات جزءًا لا يتجزأ من سـوق المعلومات، إذ ستتيح لك إنجاز الكثيـر مما تريد القيام به من منزلك أو من مكتبك وأنت تقودها على الطريق.

استكشاف حاجات لا سبيل إليها :

بينما أنت تقود سيـارتك فى طريقك لحضور الاجتماع، كانت زوجـتك جوان تجلس فى غرفة المعيـشة وتطوف فى أرجاء مـتاجر إل. إل . بين فى ولاية مين ومـحلات هارودز فى لندن ومتـاجر سـاكس فى الشـارع الخـامس فى نيـويورك، ومـتـجـر لوبرينتم فى باريـس وسى آند إيه فى ألمانيـا وميكيـموتو فى طوكيـو، ومتجـر جوم فى موسكو. ولو أنك كنـت معها الآن لطـفت بالعديد من أقسام هذه المتاجر المختلفة، ولتجولت تجولاً افـتراضيّا عبر ممرات أقسام الأدوات المنزلية أو أكشاك الراديو أو متاجر هونج كونج العملاقة أو مـصنع أولميا لأدوات المصنوعات الخشبية فى مدينة أولم بألمانيا. ولكنك تشعر بالرضا لأنها تقوم بكل أعمال التسوق.

لقد دار بخلد جوان دعابتك المألوفة: وهى استكشاف حاجـات لا سبيل إلى التفكير فيها. إذ إن الاندفاع نحو الشراء يبلغ ذروته بشكل ما فـيما يبدو، أثناء التصفح عبر الإنترنت، حـينما تجد شيئًا يلبى إحدى حاجـاتك الملحة التى لم تكن تشعر بها قبل قـيامك بعملية التسوق. وقـد كادت تنتهى من عمليـة التسوق الخـاصة بالخدمـة المتصلة للهـدايا التى تتم عبر جـهاز الكمـبيوتر الملحق بغـرفة المعيشـة حينما قررت أن تلقى نظرة أخيـرة على أوكازيون دير تراكتور لتكتـشف، على حين فجأة، أن ثمة حاجة هامة لم يكشف النقاب عنها: وهى الحاجة إلى جـرار صغير لتسوية الحديقة معروض بسعـر مغـر. والشىء الذى جذب انتـباهها حـقيـقة الحفـارة الخلفيـة الملحقـة به. إذ برغم خبـرتها المكيانيكية الهندسـية المكثفة، إلا أنها لم تر من قبل حفـارة خلفية صغيرة كهـذه، فقامت من فورها بمعايـنة الآلة وتجربتهـا من خلال شـريط فيـديو قصـير، وظلت مندهشـة حتى بعد أن وضـعت فى الحسبان الدعاية الإعلانيـة المبالغ فيها، حينما شاهدت هذه الآلة المدمجة الصـغيرة وهى تتعامل مع المسطحـات والأراضى الوعرة. وطلبت التـعرف على تصـميم الآلة الذى كـشف عن الاسـتخدام الواسع للمواد المركبة من الكربون فى تصنيعها.

ونظرا لفرط اهتمـامها بهذه الآلة فقد سـارعت بإرسال طلبين، يتعلق أولهما بتقـارير المستهلك الخاصة بهذا المنتج، والآخر هو الاتصال بأى شخص قد يرغب فى أن يبـيع نموذجًا مستعملاً، وبعد

دقيقتين فقط بدأت الردود تنهال عليها . فتقارير المستهلك كلها إيجابية تماماً، وكان الثمن الذى حدده البائعون التسعة عشر المنتشرون فى أرجاء البلاد مرتفعًا للغاية لدرجة أقنعتها بأن الآلة جيدة حقًا. وحتى لا تواجه أية مخاطر، ونظراً لأن السعر مرتفع، قررت التعرف على قائمة شكاوى المستخدمين الفعلية من هذه الآلة. وسوف يكلفها ذلك بضعة دولارات أخرى، تدفعها إلى المتخصصين العديدين الذين يقومون بإعداد تقارير المستهلكين بشأن المعدات التى تستخدم فى الهواء الطلق، ولم تنفق هذه الدولارات القليلة هباء. إذ غمرتها السعادة حين تبين لها أن هذه الشكاوى محدودة وبسيطة. وبالرجوع مرة أخرى إلى موقع دير تراكتور الإلكترونى، قامت بتوجيه عدة أسئلة تتعلق بتكاليف الصيانة ومدى سهولة تغيير قطع الغيار والملحقات ، ووجدت نفسها تدير شريط فيديو متفاعلاً يتعامل مع كل هذه الموضوعات.

حسنًا وتتنفس الصعداء وتتلفظ بتلك الكلمات السحرية: «سوف أشتريها». وتبلغ جهاز الكمبيوتر بذلك ليقوم بدوره بتسجيل رقم الحساب الذي سيستخدمه ثم يقوم بعمليات الترميز وبروتوكولات الأمن اللازمة. وبعد بضع ثوان تختار طريقة التوريد البطيئة الرخيصة رغم رغبتها الملحة فى اختيار طريقة التوريد السريعة الفجة التى تتم فى نفس اليوم ولكن بتكلفة باهظة.

لقد كان الجرار هو هدية جوان الكبرى لك فى عيد ميلادك، برغم عدم ولعك الشديد بالبستنة مثلها. ومع ذلك فهى على يقين أنك ستسعد بذلك، لأنك كثيراً ما كنت تندب حظك نظراً لضرورة تهذيب المنظر الطبيعى تهذيبًا جيداً فى المنطقة المحيطة بالرواق والجراج والحديقة. وفيما كانت جوان على وشك النهوض بعد إتمام الصفقة ظهرت أمامها إحدى الرسائل، وكانت تتضمن مجاملة من وحدة تسويق ما بين الشركات قامت بإعدادها شبكة موردى الحدائق والمنازل. وهى تعرفها ببرنامج صغير خيالى يساعد فى تصميم المناظر الطبيعية التى يمكن تشكيلها باستخدام نفس الآلة التى اشترتها توًا، بالإضافة إلى آلات أخرى، فطالبت بعرض شرح تفصيلى متفاعل لهذا البرنامج ووضعته فى مكانه المناسب على الشاشة. وكان هذا البرنامج ينطوى على وصلة دائمة بالرسائل الإخبارية المباشرة ويقوم بتحديث الملاحظات الواردة من متجر (دير) وجميع الشركات المشتركة معه. وتكلفة ذلك كله بسيطة ومن ثم أبرمت هذه الصفقة أيضًا. ولن تحتاج هذه المرة إلى شحن البضاعة، إذ يتم نقل البرنامج إلكترونيًا ومعه كتيب إرشادى ملون أنيق، وتم تركيبهما تلقائيًا داخل جهاز الكمبيوتر الشخصى.

يميل معظم الأمريكيين إلى الجزم بأن عملية التسويق سوف تتطور فى هذا الاتجاه، لأنها تبدو

كامتداد طبيعي للتسويق من خلال الكتالوجات. ويرى بعض الأوروبيين العكس تمامًا. فهم يجزمون بأن مواطنى القارة القديمة يفضلون التسوق شخصيًا بحيث يستطيعون الاحتكاك بأقرانهم من المتسوقين والتقاط البضائع وتحسسها. ولا ريب أن هناك من سيرفضون فكرة التسوق عن بعد، ولن يقتصر ذلك على أوروبا وحدها. وعلينا ألا ننسى مع ذلك أنه كانت هناك تأكيدات مماثلة بشأن بعض اتجاهات تجارة التجزئة الكبرى حول العالم مثل مطاعم الوجبات السريعة. ونظراً للغشاوة التى تلقيها التقاليد والعادات القبلية السطحية على أعين الناس، فإنهم يتناسون كيف أننا نتشابه جميعًا فى رغباتنا وحاجاتنا.

ويلاحظ أن أجزاء عديدة من سيناريوهات التسوق موجودة بالفعل، فتقارير المستهلكين متاحة فعلاً على الإنترنت حيث يقدمها كثيرون من مقدمى تلك الخدمة، ويتم عادة نقل البرامج وتنزيلها عبر الإنترنت بالرغم من أن هذه العملية لاتزال بطيئة. وعلى أية حال فإن السرعة التى تعقد بها جوان صفقاتها ونوعية الأساليب المختلفة التى استخدمتها فى التسوق لاتزال بعيدة تمامًا عن أحدث أشكال التكنولوجيا المتاحة. ففى مؤامرة غريبة من جانب البيروقراطية وأبحاث السوق وحالة جنون العظمة والهياج المرتبط بتحصيل الفواتير، نجد أن متسوقى اليوم الإلكترونيين أصبحوا عبيد عمليات ملء عدد لا حصر له من الاستمارات الإلكترونية التى تطلب معلومات متكررة تمامًا وتطرح أسئلة غبية مثل: «هل أنت على يقين أنك تريد ذلك حقاً ؟ ليس ثمة وقت للإعراب عن نوبة غضب».

والعقلية التى أدت إلى طرح هذا النوع من التساؤلات الغريبة ترجع إلى ظاهرتين شريرتين متأصلتين، هما رغبة البائعين فى استخدام برامج رخيصة ورغبتهم فى منع المستخدمين من الإضرار بأنفسهم مصادفة. ومصادر الإزعاج تلك من شأنها أن تثبط رغبة الناس واستعدادهم لاتمام أية عملية شراء إلكترونيًا من خلال الخدمة المتصلة. ومن الأفضل التخلى عن هذه الممارسات البرامجية البطيئة المتكاملة والملاحظات التافهة، وإلا فإن البائعين لن يجدوا أى مشترين حقيقيين، ولن يتردد عليهم إلا الفضوليون الساعون وراء قتل الفراغ. ولا يحتاج الأمر إلا عمليات برمجة حقيقية مع وضع حاجات المستخدمين فى الاعتبار وقبول أية دفعة معلوماتية أوتوماتيكية سليمة يمكن تتبع آثارها واردة من ملف المتسوق الآلى والتى تشمل اسمه وعنوانه ومعلومات عن بطاقة ائتمانه مصحوبة بما يؤكد صحة وجدية طلبه. ويكفى أن يقول المشترى «سوف أشترى هذا الشىء» ويتمثل العيب الآخر للمتاجر الإلكترونية الحالية فى سوء توصيفهم المكتوب للمنتجات أو رسومهم الصامتة المملة فى أفضل الأحوال. أما من ينقبون عن المواد المرئية الخيالية فيعاقبون

بالتأخير المصاحب لإرسال هذه البيانات والفترة الزمنية الطويلة التى يستغرقها تركيب الصورة، وسوف يأتى الوقت الذى يمكن فيه الانتقال من القوائم المتسلسلة المملة والرسوم البطيئة المضجرة إلى الأروقة والحوارى الجذابة التى يمكن الوصول إليها بسهولة وسرعة والتى سنجد أنفسنا مضطرين إلى استكشافها.. ونحن نبحث دائمًا عن حاجات لا يمكن إشباعها وسوف يقودنا وصف النصوص البسيطة إلى رسوم توضيحية متعددة النماذج وتجارب مزيفة تماثل تلك التجارب والاختبارات التى نصادفها فى المتجر العالمى. وهذا النوع من الفعاليات، بما فى ذلك فعالية الفيديو، قد تكون بالكاد متاحة اليوم فى مكان محدد مثل متجر عالمى، مجهز بأجهزة كمبيوتر وأنابيب اتصال سريعة. وسوف يتحدد إحراز تقدم فى هذا المجال على نحو قاطع من خلال التقدم الذى يتحقق فى إدخال أنابيب ذات عرض نطاق ترددى مرتفع إلى منازلنا وقد ينقضى عقد كامل قبل أن تتاح مثل هذه الإمكانات لعدد كاف من الناس. ومع ذلك هناك ملاحظة هامة تتمثل فى أنه لا توجد عوائق تقنية لا يمكن التغلب عليها طوال الطريق إلى ذلك، وأن ثمة كثيرين ممن سيفضلون التسوق بهذه الطريقة. ولذا عليك بالاستعداد لذلك. لأنه واقع لا محالة.

التفرد (التخصصى) الجماعى :

يتنبأ الوصف السابق الموجز بجانب آخر مهم للتسوق فى سوق المعلومات هو:

«الإعلان العكسى»، المغاير لأسلوب الإعلان المباشر القديم. إذ تقوم، على سبيل المثال، بالإعلان عن احتياجات وأنك تريد نوعًا محددًا من الجرافات، وعندئذ لن يتقدم إليك إلا البائعون الذين يتوافر لديهم هذا المطلب. وعلى الرغم من أن عادة شراء الأشياء المستعملة من العادات الشائعة بيننا - وهى التى تنشر فى إعلانات الصحف تحت عنوان «مطلوب» - إلا أننا لا نستخدم هذه الإعلانات بالنسبة للسلع والخدمات الجديدة. إذ بدلاً من التجول والتنقل من متجر إلى آخر بحثًا عن الحذاء المناسب، يكفى أن تنشر إعلانًا صغيرًا يتضمن وصفًا لما تطلبه ليأتى البائع بنفسه إليك. والإعلان العكسى ليس مرغوبًا فيه للمشترين فقط بل والبائعين أيضًا، لأنه يسمح لهم بتركيز طاقاتهم على الأهداف المبشرة الواعدة أكثر من غيرها. وبذلك يصبح البائعون والمشترون أكثر إنتاجية فى سعيهم وراء ما يصبون إليه. ولكى يتحقق الإعلان العكسى ويؤتى ثماره، ستتم إقامة أسواق خاصة داخل سوق المعلومات حيث يستطيع البائعون والمشترون ملاءمة الاحتياجات بما هو متاح منها. وهذا هو ما فعلته جوان بالتحديد حينما أرسلت طلبها إلى السوق (وكانت هذه

السوق فى واقع الأمر مجرد موقع كمبيوتر) المتخصصة فى بيع المعدات المستعملة الخاصة بالحدائق.

والإعلان العكسى يوائم المنتجات والخدمات المتاحة بالحاجات المطلوب تلبيتها. وهناك أسلوب آخر أكثر طموحًا ينطوى على قيام أصحاب المصانع بتصنيع المنتجات الجديدة وابتكار خدمات جديدة تناسب العملاء الذين يطلبونها، ويمكن أن يتم هذا فى الملابس والأثاث والسيارات، ناهيك عن الخدمات المالية والقانونية. وقائمة الإمكانات والتوافيق والتباديل التى لا تنتهى.

قامت جوان، التى شعرت برغبة ملحة فى الخروج من المنزل، بقيادة سيارتها ووصلت إلى متجر الأحذية الأوتوماتيكية المجاور. وكان عليها أن تتوجه إلى المتجر العالمى ولكن يوجد فى مدينتها لحسن الحظ منفذ لبيع الأحذية الأوتوماتيكية. وها هى تدخل إلى إحدى الحجرات الصغيرة الملحقة بالمتجر وتضع قدمها اليمنى فى قالب خاص. فتحاط القدم بعشرين شريطًا جلديًا تتشكل على هيئة حذاء. فتقوم بشد عقد صغيرة بحيث تحكم رباطها بالقدر الذي ترى أنه مريح بالنسبة لها. ثم تضغط على أحد الأزرار، فيتم تسجيل مقاسات قدمها التى ستستخدم فى المستقبل وتكرر هذا الأمر ذاته بالنسبة لقدمها اليسرى، وهى أكبر قليلاً من القدم اليمنى. وهى لن تحتاج إلى تكرار الإجراء مرة أخرى لأنه سيكون لديها منذ الآن فصاعدًا المقاس رقم الأربعين الثابت، الذى اتفقت عليه النقابة العالمية لصانعى الأحذية، فى نموذج التسوق الشخصى الخاص به. ومع تسجيل الأشكال الجانبية الرقمية لقدمها، تستطيع الآن التسوق والتجول عبر كتالوج الأحذية المتصل إلكترونيًا الخاص بالمتجر ، وتستطيع بالطبع القيام بذلك وهى فى منزلها، ولكنها كانت ترغب فى التعامل مع أناس حقيقيين والتواصل معهم بالإضافة إلى سبب آخر هو الاستمتاع بذلك الإحساس الفورى بالزهو وهى ترتدى حذاءً جديدًا وهى تخرج من المتجر. وثمة شاشة خاصة مثبتة فى أسفل مرآة تظهر عليها وقد ارتدت الحذاء الذى تفكر فى شرائه. وتختار أحد الأحذية وتجرى عليها بعض التعديلات مثل إضافة حلقات نحاسية، ثم تضغط زر التصنيع. وها هى تتجول عبر قاعة التصنيع لتشاهد حذاءها أثناء عملية تصنيعه. حيث ترى القطع المنبسطة أثناء قصها بقواطع تعمل بالكمبيوتر (مما يقلل حجم الفاقد إلى أدنى حد) . وتقوم آلات أخرى بلصق الأجزاء العليا بنعل الحذاء. وهنا يتدخل عامل بشرى للقيام بالوظيفة الهامة الخاصة بتثبيت الأبزيم بالجزءالعلوى. وبعد خمس عشرة دقيقة أصبح حذاؤها جاهزًا فترتديه وتدهش من دقة ملائمته وراحته لها.

لم يوضع هذا السيناريو بعد موضع التنفيذ. وكنت قد كتبت عنه لأول مرة فى عام ١٩٧٦ فى كتابى: «عصر الكمبيوتر: نظرة على عشرين عامًا قادمة»، وهو الكتاب الذى أعددته بالاشتراك مع مدير معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، جويل موسى، وساهم فيه مجموعة أخرى من المؤلفين. وفى الجزء الذى كتبته عن التصنيع أطلقت على هذا المشروع اسم «إنتاج التفرد الجماعى». وهو يخلق أساسًا زمنيًا غريبًا يجمع بين عادات العالم القديم فى صنع المنتجات والخدمات اليدوية وعوائد تكلفة مرتفعة، وتقنيات الكمبيوتر الآلية لاتزال متخلفة، مما حال دون تصنيع الأحذية بهذه الطريقة على مدى السنين العشرين الماضية. وعلى أية حال فقد تحقق تقدم ملموس منذ ذلك الحين، مما أسفر عن ظهور مشروعات ناجحة بالمقارنة بما سبق فى مجالات صنع الملابس والبذات والبناطيل (البنطلونات). ويحظى هذا النوع من التصنيع الآن بشهرة واسعة ويعرف باسم التصنيع الذكى. وترجع ثقتى المطلقة بظهور منتجات التفرد الجماعى إلى عوامل وأسباب عدة. فهناك اتجاه واضح فى مجال التصنيع نحو السلع منخفضة التكلفة التى تصنع وفقًا لرغبة العميل من أجل خزانات المستخدمين الصغيرة. والتسوق الإلكترونى من خلال الخدمة المتصلة من شأنه أن يسهل إصدار أوامر الشراء. والبشر لديهم حاجة دائمة للاهتمام الفردى الذى تعززه وتدعمه حقيقة أنه لا يوجد جسدان أو عقلان بشريان متشابهان تمام التشابه. ومع الانخفاض الحتمى المطرد للتكاليف، ومع تقدم أشكال التكنولوجيا ونضجها سوف يظهر الإنتاج المتفرد الجماعى ليميز هذا العصر، مع اكتساء أول سوق لهذا الإنتاج بحلة زاهية.

وثمة مجال آخر هام للتصنيع الفردى يتعلق بالمأوى. إذ أن ما يقرب من نصف التكلفة اللازمة لبناء أى منزل تنفق فى الوقت الراهن على المواد اللازمة للبناء وينفق النصف الآخر على العمالة. فإذا أمكن تقليل عنصر العمل، ستترتب على ذلك وفورات هائلة، وبدرجة كبيرة تؤدى إلى تغيير معادلة من يستطيع تحمل تكلفة شراء منزل. وستسفر أيضًا عن ظهور أحياء سكنية أكثر ملاءمة لمن يسكنونها.

ومن سوء الحظ أن فنون العمارة لاتزال وثيقة الصلة والارتباط بأصولها القديمة. وبرغم تصميم الرسوم الهندسية بالطرق الآلية، إلا أن المنازل لاتزال تشيد باستخدام قطع عديدة أساسية تتألف من وحدات صغيرة من الخشب والطوب والأسمنت والزجاج. وينفق مقاولو البناء قدراً كبيراً من الوقت فى الوصول إلى هذه القطع وتجميعها معًا وترتيبها لبناء الحوائط والأسقف والأبواب والنوافذ، ومد الأنابيب والأسلاك عبر الحوائط غير المكتملة، ووضع اللمسات النهائية على أسطح كل شىء باستخدام العمل اليدوى. ولنفترض أنه تم بدلاً من ذلك تجهيز الحوائط والأسقف

والأرضيات تجهيزاً مسبقًا فى وحدات قياسية مزودة بأنابيب اختبارية ثابتة للمياه والكهرباء والتليفون وأسلاك الكمبيوتر وما شابهها. ولنفترض أيضًا أنه يمكن تجميع هذه الوحدات سابقة التجهيز بسهولة وبسرعة، بحيث يمكن الانتهاء من بناء منزل كامل مكتمل خلال أسبوع واحد بدلاً من أربعة أشهر. وتكلفة إعداد هذه الوحدات سابقة التجهيز مرتفعة للغاية فى الوقت الراهن، كماأنها تلقى معارضة شديدة من جانب النقابات العمالية، التى تخشى من تخفيض العمالة فى قطاع التشييد وكذا من جانب قواعد البناء القديمة الخاملة الجامدة التى لاتزال قائمة. ولكن من الصعب الجزم بنجاح هذا الأسلوب فى صنع منتجات بالغة التعقيد مثل النظم الإلكترونية، هو لا ينجح أيضًا فى بناء المنازل. والأرجح أن الناس يرفضون ببساطة الموافقة على هذا الطراز من البناء (أو المخاطرة بالموافقة عليه) وعلى مجموعة من الوحدات القياسية الأساسية لزيادة الإنتاج وخفض التكاليف.

وبرغم كل هذه العقبات فإن المنازل سابقة التجهيز تتحرر تدريجيًا من معيارها الثابت، وهو صندوق واحد يناسب جميع التصميمات الخاصة بأية صفقة تحدد وفقًا لرغبة العميل. ويمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات فى عملية التشييد وتقديم العون لعمليات التصميم وتوريد المواد وتحديد مواعيد الانتهاء والتسليم ووضع تصور عام للشكل النهائى، وربما نتولى يومًا ما عملية تصنيع الوحدات القياسية الرئيسية للمنازل باستخدام تقنيات تشييد تعمل آليًا بصورة جزئية. وقد تظهر الابتكارات الأكبر لروبوتات التشييد والحوائط والأسقف والأرضيات ذات الوحدات القياسية سابقة التجهيز فى المستقبل، أما الجزء الأكبر من الأشياء الأخرى فيستخدم بالفعل فى عملية التشييد. وسوف تقوم سوق المعلومات بدور كبير فى الغالب فى الجزء النهائى من عملية إعداد المبنى وسيكون بمثابة أداة مساعدة طوال مراحل عملية التشييد.

وبمجرد إنشاء أى مبنى (مع تزويده بالأسلاك مسبقاً) يمكن تزويده بنظم المعلومات اللازمة بحيث يصبح هو ذاته سوقًا معلوماتية مصغرة قائمة بذاتها. وبالإضافة إلى الطاهى الآلى وأجهزة التنظيف الآلية سيزود أيضًا بمجموعة من أجهزة الاستشعار والتحكم الخاصة بالإضاءة ودرجة الحرارة ومزاليج الأبواب وأجهزة الإنذار الخاصة باللصوص والحريق والغاز. ونظم للترفيه ومراقبة الحالة الصحية ومرافقة الأطفال ونظم الاستقبال الخاصة ونظم الاستقبال، وشاشات عروض مرئية حية أومتغيرة (بعضها فى موقع العمل الفنى الثابت)، وأنابيب الاتصال المتعددة الخاصة بالكوابل والتليفونات والوصلات اللاسلكية ووصلات الأقمار الصناعية، وأسباب الراحة الخاصة بالنشاطات التى تتم فى الهواء الطلق مثل تنقية مياه حمام السباحة ورى الحديقة. وبعد إدماج هذه

الأدوات الإلكترونية داخل المنزل مع بعضها البعض فلن تلحظها تمامًا مثلما لا تلاحظ سخان المياه والفرن والثلاجة والغسالة والمجفف وغيرها من الأجهزة الكهربائية الميكانيكية المستخدمة حاليًا فى منزلك. والفارق الوحيد بالطبع هو أن الأجهزة الجديدة ستتواصل وتتجاور مع بعضها البعض بشأن أهدافها ومشكلاتها . وتستطيع أن تتخيل ذلك بنفسك الآن.

فبينما كنت تعمل حتى وقت متأخر فى مقر عملك قمت بإبلاغ جهاز الكمبيوتر فى منزلك بأن اثنى عشر زميلاً من زملائك سوف يرافقونك إلى المنزل بعد عشر دقائق لعقد لقاء غير رسمى بعد تناول العشاء. فيسارع الطاهى الآلى بتسخين المياه اللازمة لإعداد اثنى عشر قدحًا من الشاى والقهوة. ويقوم نظام الرش بالتحكم فى البرنامج الثابت وينغلق على الفور. ويبدأ جهاز التكييف العمل. وتُضاء الأنوار الخارجية استعداداً لاستقبال الوافدين بعد خمس دقائق بحيث يبدو منزلك فى أروع حلة.

التوحد والمعية :

إنه وقت الظهيرة وها قد عاد نيقولاس من المدرسة وتمدد فوق الأرض فى غرفة المعيشة ، وانهمك فى حديث متفاعل مع صديقه مبوجوا فى كينيا. إذ يتعاونان سويًا فى المقالات الخاصة بدروسهما، ومبوجوا يقيم فى بوسطن بينما يقيم نيقولاس فى نيروبى. ويواجه نيقولاس بعض المشكلات عند إجابته على أسئلة مبوجوا الخاصة بعمر مدينة بوسطن مقارنة بعمر مدينة نيروبى ، ولم يتوصل إلى أية إجابة شافية على أسئلته التى طرحها عبر الشبكة. وأرسل زفرة طويلة حملها ضيقه بهذا الواجب المدرسى الذى لا ينتهى، إذ ينبغى عليه اتباع هذا الطريق الطويل الشاق ومراجعة كل مدينة على دائرة معارف الخدمة المتصلة ومقارنة عمر كل منها بنفسه. لماذا لا يخبرك المدرسون بأنفسهم عن كيفية أداء ذلك؟ ولكن الحوار المتفاعل يتعمق ويزداد ودًا وتتعالى صيحات الفرح والنشوة من أفواه الصغار حينما يتبادلون المعلومات عن بوسطن ردسوكس ومنتجع الأسود المطل على نهر تانا. يتطلع نيقولاس إلى أمه قائلاً : من فضلك يا أمى، هل تسمحى لى بالقيام برحلة استكشافية بالقارب عبر نهر تانا بصحبة مبوجوا عقب الخروج من المدرسة؟ «فأجابته بقولها: ولكنك ستقطع مسافة طويلة للغاية فى هذه الرحلة الحقيقية، هل تستطيع القيام بذلك من خلال الواقع الافتراضى؟ لقد سمعت أنه توجد سلسلة جيدة من البرامج عن المجارى المائية فى إفريقيا».

وها أنت تدخل من الباب الأمامى لمنزلك بعد أن انتهيت من اجتماعك، وانفردت بزوجتك.

وسوف يتمكن نيقولاس من القيام بنزهة الواقع الافتراضى فى الأسبوع القادم. وعند الاستفسار عن بعض الأمور فى وقت لاحق، تبين لكم جميعًا أن البرنامج الخاص بنهر تانا موجود ولكن لا يمكن استقباله وتنزيله بسرعة عبر الإنترنت ولذا ستكون العملية بطيئة. ومن حسن الحظ أنه ينطوى على فقاعات حقيقية من النهر. وأشرق وجه نيقولاس بالابتهاج وهو ينتظر ما قد يشاهده.

لقد أسرعتم بالعودة إلى المنزل لأنكم جميعًا ترغبون فى تناول العشاء مبكراً . إذ كان هناك حدث خاص معد لهذه الأمسية. وها هو طعام العشاء قد بسط ويطلب نيقولاس كارهًا من شاشة المطبخ التى كانت تعرض شريط فيديو لمباراة بيسبول بأن تتحول إلى برنامج «صيغة العشاء». فتختفى الشاشة الأولى، لقد تعلم نيقولاس هذه القاعدة طوال حياته: وهى عدم ممارسة أى نشاط عبر منفذ معلوماتى أثناء تناول العشاء مع الأسرة. وقد سألك يومًا عن السبب وراء اتباع هذه القاعدة والتمسك بها، فرددت عليه بالمثل الشائع الذى كانت تردده جدتك اليونانية: «إن الوفرة الزائدة تضجر حتى الرب نفسه، الرحمة يا إلهى»، ولكن نيقولاس لم يفهم مع ذلك ولم يتعين عليه إغلاق الشاشة التى تعرض مواد ترفيهية. إن هؤلاء الكبار أغبياء حقًا.

لقد فرغتم من طعام العشاء فى الساعة الخامسة والنصف، وتستطيع العائلة التجمع فى غرفة المعيشة للالتقاء بابنتهم مارى، التى تدرس التصميم الهندسى فى مدينة ميلانو الإيطالية، وبأبويك اللذين يستمتعان بالطقس الدافىء وهما يمضيان عطلتهما فى جزيرة كريت. ذلك أن أسرتك ذات الجذور الثقافية المزدوجة تعانى أحيانًا من وطأة وجود ثلاثة من أفرادها فى الولايات المتحدة وثلاثة آخرين متفرقين عبر دول البحر المتوسط، ولذا فإنكم تحاولون الالتقاء مرتين أسبوعيًا وتمضية بعض الوقت معًا. وحتى برغم أن النقل المعلوماتى قد أصبح رخيصًا حول العالم، إلا أن عمليات اللقاء التى تتم بمساعدة الكمبيوتر لاتزال تكلف الكثير ولكنها تستحق هذه التكلفة، إن الوقت الآن متأخر للغاية فى جنوب أوروبا، ولهذا السبب فإنك تجرى الاتصال فى هذا التوقيت. وهناك ثلاث شاشات ضخمة فى أماكن متباعدة حول العالم تظهر عليها جميعًا وجوه أفراد عائلتك، الذين تربطهم معا أواصر المحبة، والأقمار الصناعية.. تمامًا كما يحدث فى المنازل الأخرى العديدة فى أنحاء العالم.

وتشعر جوان بقلق بالغ إزاء حالة ابنتها وأبويك. وبعد الاطمئنان على أحوالهم وتبادل بعض الأحاديث، أعرب الجميع عن رغبتهم فى مشاهدة التصميم الجديد الذى وضعته مارى. وهى ترفض أن تريكم إياه إلا بعد الانتهاء منه. وها هى تميل الآن نحو أرشيف صورها وتأمره بإرسال ورقة من مختلف الأشكال إلى المجموعة المجمعة. فتبدون جميعًا إعجابكم بالخطوط الرشيقة التى

تبدو فى تصـميمـها، وهو عبـارة عن قاعة مـسرح والتى تظهر بوضـوح تام على شاشة أجـهزتكم الكمبيوتـرية لدرجة تبدو معها كما لو كانت قاعة مسرح حـقيقية. ويعرب نيـقولاس عن ضجره ويفصح عن ذلك، فـها هى شقيقـته مرة أخرى تحظى بالاهـتمام وتفرض بوضوح تام عـلى شاشة أجهزتكم الكمبيوترية لدرجـة تبدو معها كما لو كانت قاعة مسرح حقـيقية. ويعرب نيقولاس عن ضجـره ويفصح عن ذلك، فهـا هى شقيـقته مـرة أخرى تحظى بالاهتمـام وتفرض على الجميع ما يفعلونه. ولكنه مع ذلك يعرب عن إعـجابه ودهشته بالردهة ذات النافورة التى تتـدفق منها تيارات ماء دوامة ترتفع خمسة أمتار. وأثارت الـزخارف والأضواء المذهلة إعجاب الجميع، وروت مارى فى انفعال كـيف اهتم أحد المهندسين المعماريين من مكتبـه فى طوكيو بعملها وأشـاد بالتقدم الذى حققته فى هذا المجال، وأبدى بعض الاقتراحات هنا وهناك.

لقـد آن الأوان لكى يتوسط نيـقولاس شاشـة العرض. وها هو يتـحـدث عن صديقـه الكينى والمغارة النهـرية المتوقعـة مما أثار ابتهاج جـديه. وقد أثار ذلك اهتمـام والدك ولكنه بدا هادئًا. وهو يشعر بذلك، فكما هى حال معظم الشبـاب، يدرك نيقولاس ومارى أن دورهما المرتقب هو العمل على إسعاد الأجداد والآباء، الذين يستمتـعون أيما سعادة بهذه اللقاءات. وهو يعلم أيضًا أن هؤلاء الشباب سيدهشون حـقًا، بعد رحـيل الأجداد إلى الأبد، حينمـا يدركون أنهم أنفسـهم كانوا فى مسيـس الحاجة لهذه اللقـاءات أكثر من الأجداد، ولكنه لن يخـبرهم بذلك. فيقطع نيـقولاس هذه الفكرة بتدخله قـائلاً: «هل تستطيع يا جدى أن ترتـب لى القـيام برحلة عبر نهـر تانا أثناء الصيف؟ «فتتدخل أنت وجوان على الفـور، وكذا مارى بعد لحظة والتى أعاق دخولها تأخير استـقبال القمر الصناعى الذى يصل إلى ربع ثانيـة. وتشكو من أنك لـم تأخـذ طلبهـا المشروع بحـاجتهـا إلى المال مأخـذ الجد خاصـة مع تكرار طلباتهـا الطائشة للحصـول على مزيد من المال. وبعـد طرح الأسئلة يتبين لك أن مـارى لم تكن تريد إلا الحصول على المزيد من النقـود. وبعد أن تعرف مـا تنوى فعله بهذه النقود، تعدها بأن تقوم بالتحويل الإلكترونى المطلوب فى ذات الليلة.

إن الأطفال من جمـيع أرجاء العالم يلتقون معـًا بالفعل لأغراض تعليمية على الشـبكة العالمية Web المزودة بنصـوص وبرامج سـمـعيـة محـدودة وعدد مـحـدود للغاية من الصـور. أما عنصـر الفيـديو، وكذا العديد من التطبيـقات الأخرى لسـوق المعلومات، فلابد أن ينتظر مرة أخـرى حتى تظهر وسائل نقل أسرع وأرخص حـتى يتمكن الجميع من تحمل تكلفتهـا. والمهندسون المعماريون ذوو الخبرة يقـومون بالفعل بالتعليق على تصـميمات الطلبـة الطمـوحين. وتشهد مـدرسة الهندسة المعمارية التابعة لمعهد ماساشوستس للتكـنولوجيا مثل هذه التجارب تحت إشراف عميدها وزميلى

بيل ميتشل. فالمهندسان الكبيران فرانك وجيرى، الذى يعمل فى سانت مونيكا، وأوف أروب الذى يعمل فى نيويورك، وزملاؤهما، من المهندسين العاملين غير الأكاديميين، يسعدون بنقل خبرتهم ومعرفتهم إلى الطلبة بطريقة عملية مباشرة. وبذلك يحصل الطلبة على خبرة عظيمة قيمة ماكانوا يحصلوا عليها من قبل إلا إذا كانوا من الأثرياء والمحظوظين والكسالى الذين يجوبون العالم لزيارة ستوديوهات مثلهم العليا من المهندسين المعماريين والتعرف على ابتكاراتهم. وسوف يتسع يقينًا مجال هذا النوع من التصميم التعاونى المشترك. ويتم بالفعل تنفيذ أعمال تتعلق بذلك فى جامعة كومامـوتو، وفى جامعة كولومبيا البريطانية وزيروكس بارك. وسوف نسهب فى استعراض الاستخدامات التعليمية لسوق المعلومات فى الفصل الثامن، أما الآن علينا أن نتأكد من إمكانية تدعيم نشاطات مارى ونيقولاس.

إن التقاء نيقولاس مع مبوجوا والتئام شمل الأسرة سيتم من خلال الوحدات التركيبية المتكاملة لمجموعات العمل التعاونية التى تعمل فى أجهزة الكمبيوتر فى المواقع المختلفة. ومرة أخرى، فإن هذه اللقاءات المتكررة باستثناء ما يتم منها بوساطة الفيديو، تتم منذ فترة على الإنترنت. ويوجد تطبيق من تطبيقات شبكة الوب يعرف باسم مبون Mbone يشتمل فى الوقت الراهن على عناصر صوتية وعناصر فيديو أولية غير متطورة. ومازالت صور الفيديو محبية وخرقاء بدرجة تبرر وضعها كتقنية رائدة.، ولكن هذا النوع من التفاعل سيصبح حقيقة يومًا ما.

والأرشيف الرقمى الخاص بمارى متاح على نطاق واسع اليوم، وسوف نتطرق إلى ذلك فى الفصل التالى. وعملية المزج والتوصيف التى تقوم بها متاحة أيضًا فى الوقت الراهن. وقد قامت الأستاذة جولى دروسى التى تعمل فى معملنا وفى قسم الهندسة المعمارية التابع للمعهد، بتطوير برنامج للتوصيف والزخرفة الضوئية يستطيع عرض الجوانب والمناظر المختلفة للتصميمات الهندسية استنادًا إلى أنواع الإضاءة المختلفة، وتستطيع حتى تصوير طرق انتشار الأصوات وبثها بصريًا وانعكاسها داخل أى مبنى.

وفيما يلى جزءًا من هذا السيناريو الذى يصعب تنفيذه:

دعت مارى الجميع لارتداء نظارات الواقع الافتراضى ودخول قاعة المسرح من البوابة الرئيسية. وها هم يشاهدون المسرح كما لو كانوا يسيرون عبر مسرح حقيقى، حيث تتحرك الصور لإظهار هذا المنظر الجديد.

ولكى يحدث ذلك، أى حتى تستطيع أسرة مارى الدخول بالفعل إلى الردهة الرئيسية وبحيث

تصبح طوع أمرهم ويرون من خلال شاشات الكمبيوتر ما كانوا سيشاهدونه فى مبنى المسرح الحقيقى، لابد من أن تتوافر نظم لم تزل بعد فى علم الغيب. ويرجع ذلك إلى أن عملية تشغيل الكمبيوتر اللازمة لاستمرار المحاكاة لابد أن تعمل بسرعة تفوق سرعة عمل أجهزة الكمبيوتر الحالية بمئات الآلاف من المرات. وسوف يتحقق هذا التطوير والتحسين جزئيًا مع استخدام وسائل أكثر مهارة فى عرض إنتاج المناظر، مثلاً، من خلال تقنية تسمى عرض الصوت حيث تقوم بتخزين الصور من مختلف الجوانب والزوايا ورتقها معًا بصورة محسوبة أثناء تحرك المشاهد وسيره عبر الفراغ.

وسوف يتم إنجاز بقية عمليات التحسين مع زيادة السرعة الأصلية للحساب. إذ قبل نسخ قانون مور (الذى تم شرحه فى الملحق) فى غضون عشر سنوات أو نحو ذلك بوساطة القيود الطبيعية الخاصة بمدى صغر دوائر الكمبيوتر، سوف يتأكد أن وحدات التشغيل بالغة الصغر ستزيد سرعتها مائة مرة. ويمكن زيادة السرعة من جديد من مائة إلى ألف مرة من خلال ربط العديد من الجياد لسحب حمل ثقيل. ولا يخفى علينا كيفية القيام بذلك فى الوقت الراهن، ومن ثم سيتحقق ذلك عما قريب، رغم أنه سيكون فى البداية باهظ التكلفة وسيقتصر من ثم على المعاهد المتخصصة فى إعداد التصميمات، مثل مدرسة مارى.

وعمليات المحاكاة التامة المحسوبة، مثل الانغماس الكامل فى الواقع الافتراضى باستخدام البذات الحسية ومناظير الوقاية وخوذات مراقبة الأحداث والمناظر، الخاصة بالسير عبر المبنى أو النزول إلى نهر تانا ستحتاج إلى عقد أو عقدين قبل أن تصبح ممكنة بمستوى متوسط من الكفاءة وستحتاج إلى وقت أطول من ذلك قبل أن يستطيع الجميع شراءها، و من ثم سوف تكون نزهة نيقولاس الافتراضية فجة بسيطة وتعتمد كثيراً على صور الفيديو المركبة المتسلسلة، التى لاتزال تثير الخيال. واحتمال إحراز تقدم هائل فى منظومات الواقع الافتراضى الرائعة ذلك احتمال قائم دائما، ولكن لا يوجد حتى الآن خط مباشر لإنتاج منتج منخفض التكلفة، كما هى الحال مثلاً بالنسبة لمنظومة فهم الكلام.

التخطيط المالى :

لقد انتهى اللقاء العائلى. وتوجه نيقولاس إلى غرفته لإنهاء واجبه المدرسى، فإذا فرغ منه فى وقت مبكر، فستكون أمامه ساعة كاملة يقضيها فى غرفة المعيشة قبل أن يحين موعد نومه. وتخرج

أمه من المنزل إلى ضوء المساء الخابى لتحدد أول ما ستقوم به باستخدام جرافتك، وفيما كنت تجلس على أحد المقاعد فى مكتبك، وهو حجرة منفصلة ملحقة بالمنزل، شرعت فى تشغيل برنامج التمويل الشخصى الملحق بجهازك الكمبيوترى وأخذت فى تحويل المبالغ إلى حساب مارى فى ميلان. وطلبت الحصول على خطة مالية حديثة تشمل جميع المبادلات التى حدثت فى هذا اليوم. وتنصحك بأنك ستكون مرتبطًا بتدفق نقدى حتى نهاية الشهر وتوصى بأن تقوم بتحويل سنداتك فى شركة ألفا إلى نقد: فتطلق زفرة قوية شبيهة بتلك الزفرة التى أطلقها نيقولاس من قبل، إذ يتعين عليك إجراء عدة صفقات لتحسين وضعك المالى. إذ لن تستطيع تسويف ذلك وتأجيله أكثر من ذلك.

وتستبعد الاقتراح الخاص بشركة ألفا بسبب القيمة العالية للأسهم. ومع ذلك فهى شركة ابن عمك البعيد من حيث القرابة، والعائلة هى العائلة على أية حال. وتسأل عن النصيحة المثلى التالية وتعمل بها، وتصدر أمرك بتحويل أسطوانة مدمجة بنكية صغيرة إلى نقد. ويذكرك البرنامج بأنه بالرغم من أن تمويل مصاريف كلية نيقولاس يبدو حسنًا، إلا أن مبلغ تقاعدك لا يزال أقل من المطلوب بنسبة ٣٥ فى المائة وفقًا لأفضل التقديرات الراهنة.

وتطلب تقديم الاقتراحات، فيقدم لك البرنامج بعض النصائح بشأن العروض العامة الأولية الخاصة بسهمين جديدين يتفقان مع شكل مصالحك الاستثمارية، رغم أنهما يمثلان عائدًا متوقعًا أعلى مقابل أية مخاطرة يمكن تحملها. فتطلب الحصول على المزيد من المعلومات من سمسارك حيث تستطيع الاستماع إلى نصيحة مسجلة من خبراء الشركة حول كل من هذه الأسهم كما تشاهد رسومًا بيانية لأداء الشركات والتوقعات ولقطات فيديو قصيرة لمنتجات الشركة وأنت تعرف جيدًا أنك بحاجة إلى تكوين رصيد احتياطى لك. ونظرًا لأنك لاتزال أنت وزوجتك فى بداية الأربعينيات، فإنك ترى أنه لا بأس من المخاطرة. وتستعرض الأمر مع جوان وتبرم الصفقة فتقوم الوحدة التركيبية المتكاملة[1] المتخصصة بإدارة شئون البورصة لديك بالبحث عن أفضل عرض للمصاريف الخاصة بهذه الصفقة وتبلغك بأن العرض الأمثل يقل بنسبة ٢٥ فى المائة عن العرض الذى يطلبه سمسارك فتبادر من فورك بنقل هذه المعلومات إلى مكتب سمسارك، فتتلقى ردًا عبر عملية تم إعدادها آليًا يفيد بأنهم سيلتزمون أيضًا بتقديم نسبة الخصم وهى خمسة وعشرون فى المائة. فتطلب الحصول على خصم ثلاثين فى المائة، ولكن البرنامج يرفض هذا

---

(١) الوحدة التركيبية المتكاملة Module : جزء من جهاز إلكترونى أو وحدة من برنامج أو ملف بيانات، له هدف محدد ويمكن وصله بأجزاء أخرى متشابهة لتشكيل هيكل أكبر وأكثر تعقيدًا. وقد يكون جهازًا أو برنامجًا يمثل وحدة نمطية يتركب منها النظام الموسع (المترجم).

الطلب ويفسر ذلك بقوله إن المبلغ الإجمالى صغيـر للغاية بحيث لا يسمح بخصم أكبر من ذلك. حسنًا ، لقد حصلت على أفضل سعر تستطيع الحصول عليـه. وتصدر توجيهاتك للوحدة التركيبية المتكاملة الخاصة بالتـخطيط المالى للقيام بالتحويلات اللازمة. وتبين لك فى الوقت نفسه أن معدل الفرق فى معاشك قد وصل إلى أربع نقاط، وذلـك وفقًا لأفضل التـوقعات بينما زادت مـخاطرة الوصول إلى النسبة المحددة لمدخراتك بأربع نقاط ويبدو أن كل هذه الأدوات المالية تقوم بطريقة ما بتعديل بعـضها البعض بسرعة شـديدة. ولا يوجد شىء بالمجان، ولن تستطيع فيمـا يبدو أن تضيق الفجوة دون زيادة المخاطرة. ولا يخفى عليك أن الأمور تسـير دائمًا على هذا النحو، ولكن رؤيتها بهذا الوضوح التام يصيب المرء بشىء من الإحباط. ومع ذلك، فهناك دائمًا فرصة لاكتشافات مثيرة وأسواق جديدة لأسـهمك الجديدة التى حصلت عليها. وسيعـمل ذلك دون شك على كسر جدار المخاطرة - المكافأة. كفاك تخطيطًا ، أنت بحاجة إلى الاسترخاء قليلاً لمدة ساعة قبل انتهاء اليوم.

إن الجـزء الأكـبر من هـذا النوع من التـخطيط المالى يحـدث الآن بالفـعل باسـتـخدام حـزمـة برمجيات مـثل برنامج انتويتس كويكن، الذى يستطيع مساعدتك فى وضع التـخطيط لتقاعدك أو المصاريف التـعليمـية الخاصـة بالكلية. ونقل المبـالغ بين الحسـابات، وتسديد الشـيكات من خلال جهازك الكمبـيوترى، والقيام بالنشاطات الأخرى التى يطلق عليـها الأعمال المصرفية عـبر الخدمة المتصلة.

ولم تظهر الـنصائح الآلية الخـاصة بما تشتـريه وتبيـعه وتوضع موضع الاسـتخـدام مع البرامج المنزلية. ولكـن هناك مجمـوعة كبـيرة من البـرامج المتخصـصة التى يديرها مـستشـارو الاستـثمار تستـطيع أن تقوم بتـحليل وإتمام عمليـات البيع والشـراء الآلية ووقف وتغـيير الـتعليمـات الراهنة استنادًا إلى حركة الأسعار وحجم الأسهم التى يتم التـعامل بها. ويعمل التقدير البشرى عادة على زيادة هذه المثيرات الرقمية قبل صدور أية توصية بشراء أو بيع أى سهم بالفعل.

وسوف تتم أتمتـة العملية الأخيـرة باطراد لأن مثل هذه البرامج تبـدأ فى التدقيق فى آخر أخـبار كل سهم تقـوم بفحصه، من حيـث تصنيفه بدرجـة جيد أو سـيىء أو محايد ، وسواء أكـان يتعلق بعمليات دمج أو أرباح أو إفلاس. ويوجد لدى شركات السـمسرة الاستثمارية فى الوقت الراهن، مثل شركات ميريل، ولينش، عدد كبير من أخصائيى الاستثمار. وتتم عملية تصنيف وترتيب بياناته بدقة وتشتمل غالبًا على المكونات الوسيطة للمنظمـة المفرطة التى تطرقنا إليها فى الفصل السابق.

وأخيرًا أصبحت الوحدات المتكاملة الخاصـة بالتفاوض وشيكة وهى تعمل مثل مدراء الأنابيب

الذين يتميزون، كما رأينا، بالمهارة الفائقة فى التفاوض على رسوم النقل. وباستثناء القضايا الخاصة بعرض مدى تردد الموجات التى تطرقنا إليها مراراً وتكراراً ، يلاحظ أن هذا السيناريو «المستقبلى» أصبح ممكن التحقيق اليوم.

رابطة التعاطف الافتراضية :

يتعين على الجدة القيام بالمزيد من الاتصالات الدولية فى أرجاء أوروبا. وهى تشبه البومة التى تخرج فى الليل، فهى لا تنزعج من العمل فى ساعة متأخرة من الليل، هذا ناهيك عن أن هذه الساعات المتأخرة هى أفضل توقيت للاتصال بأصدقائها فى الوطن. والجزء الوحيد الذى تمقته فى هذا التجمع الذى يتم عبر الوسائل التكنولوجيا هو صور الفيديو التى تظهر المشاركين. فهى لا تهتم أبداً بالتجمل قبل إجراء مكالمة تليفونية. وعلاوة على ذلك فقد يكتشف أصدقاؤها أن وضعها يسوء فيساورهم القلق عليها، إن الأعراض التى أعقبت إصابتها بالشلل بدأت فى الظهور من جديد. ولكنها لن تحتاج إلى إخفاء صورتها أثناء هذه المكالمة. فهى تتصل بمجموعة من المصابين بأعراض ما بعد الإصابة بالشلل كانت قد انضمت إليهم فى الآونة الأخيرة.

والأطباء ليسوا مقتنعين بأن أعراض ما بعد الشلل تعد حالة طبية حقيقية. ولكنْ هناك عدد لا بأس به من الناس المصابين بالشلل منذ طفولتهم المبكرة ويعانون الآن من عدم أهمية ما يعتقده الأطباء. وقد تعرف ضحايا الإصابة بأعراض ما بعد الشلل حول العالم على بعضهم البعض بفضل شبكة الإنترنت، ونظموا أنفسهم إلى مجموعة هائلة تقوم بجمع واقتسام المعلومات الخاصة بهذا المرض. بل وتتباهى هذه المجموعة بأنها تضم بعض الأطباء المخالفين لرأى زملائهم. وها هى الجدة تشارك سائر الأعضاء الأعراض التى تعانيها - من صعوبة التنفس والمشى - وتدرك أن الآخرين جميعًا يعانون من مشكلات مماثلة فيما يبدو. ويقتسمون الاقتراحات بشأن تخفيف الآلام. والأهم من ذلك أنهم يستطيعون التحدث إلى أرواح متماثلة فى الفكر تتفهمهم وتتعاطف معهم.

فمتى ستنضج المؤسسة الطبية وتنظر بعين الاعتبار إلى خصائص التقمص العاطفى ، وتتفهم المتطلبات الإلزامية لممارسة هذه المهنة التى تعد من أنبل المهن وأشرفها؟

لقد تشكلت بالفعل مجموعات مناقشة للناس ذوى الحاجات الخاصة على الإنترنت.

ويستخدم المشاركون فى الوقت الراهن النصوص المكتوبة كوسيط للاتصال، ولكن لن يمضى وقت طويل قبل أن يستطيعوا استخدام الصوت والصور ثم الفيديو فى النهاية. وتتمثل الفائدة الحقيقية لهذه المجموعات فى كيفية ربطها للناس ذوى الحاجات المتماثلة ببعضهم البعض - ويرجع الحتم المجتمعى الذى بدأها إلى عصر اقتسام الوقت. وقد تم إدراك قوة سوق المعلومات فى بعض المجالات الأخرى على نحو مكثف خاصة فيمايتعلق بالقدرة على جمع الناس ذوى الأفكار المتماثلة معًا عبر الفراغ والزمن الذين ما كان لهم أن يجدوا بعضهم البعض بأية وسيلة أخرى.

وقد انعكست هذه القوة نفسها أيضًا فى عملية التبادل التى تمت بين نيقولاس ومبوجوا ويمكن تعظيم فائدتها من خلال البرامج الوطنية التى تجمع الأطفال من مختلف الأجناس والأنواع والطبقات ودرجات الثراء وتلغى سائر أشكال التمييز الأخرى. وذلك كله ليس مجرد أفكار خيالية حمقاء: فقد تحدثت إلى نائب الرئيس عن حث طلبة الكليات الأمريكيين على الارتباط «بأصدقاء عبر الشبكة» ممن يقيمون فى الأحياء الأمريكية الفقيرة وفى الدول النامية لمساعدتهم على دخول عالم ما بعد التخرج. وقد ينطوى ذلك على مناقشة الخطط المستقبلية واقتراح البدائل والإمكانات بل والترتيب أيضًا لمزيد من الإجراءات والتدابير العملية مثل عقد لقاءات مع أصحاب الأعمال المحتملين. ويمكن توسيع نطاق هذه الفكرة لتشمل مجموعة أكبر من الناس وتغطية نطاق أعرض للعون والمساعدة.

وسوف أستخدم هذا الكتاب لاقتراح أن تقوم الدول الصناعية الغنية فى العالم بتشكيل «رابطة التعاطف الافتراضى»، وهو تحالف يماثل الصليب الأحمر أو قوات حفظ السلام التى تعمل من خلال سوق المعلومات. وستقوم هذه المنظمة، كحد أدنى، بدور الوسيط بين من يريدون تقديم المساعدة للآخرين ومن يسعون إلى الحصول على هذه المساعدة، فتظهر مجموعة ضخمة من إعلانات تقديم مساعدات و«مطلوب مساعدات» مع توفير آليات للتوفيق بين الموردين والمستهلكين لمختلف أنواع المساعدة الإنسانية. وتستطيع مثل هذه المنظمة أيضًا أن تساعد فى فضح خداع الوسطاء والتقليل من حدته، وأولئك الوسطاء الذين يستغلون الآلام الإنسانية ويسرقون الموارد الثمينة والأموال المكرسة لقضايا نبيلة. وقد تذهب إلى ما هو أبعد من ذلك وتستخدم فى إنشاء المشروعات الكبرى الملحة ومساعدتها على الخروج إلى النور وحيز الواقع.

ويمكن إدماج هذا النوع من أنواع المساعدة ضمن نظم الرفاهية العالمية. وليس من الضرورى أن تتجه دائمًا من دولة غنية إلى دولة فقيرة. ولنتخيل طبيبًا من (سرى لانكا) يتقاضى أجرًا متواضعًا

للغاية بالمقارنة بنظرائه من الأطباء العاملين فى الولايات المتحدة ، والذى يستطيع تقديم الرعاية الصحية للأمريكيين الذين لا يستطيعون تحمل التكاليف المرتفعة للرعاية الصحية فى بلدهم. إذ إنهم يستطيعون ربط أنفسهم بأجهزة مراقبة ملحقة بالأكشاك الطبية فى العيادة المجاورة لهم، والتى أنشأها المتبرعون ويستطيع الطبيب السريلانكى مراقبة العلامات الحيوية وتوجيه بعض الأسئلة إلى المريض ثم يصدر توجيهاته إلى الممرض لتقديم الرعاية المطلوبة، وذلك كله مقابل أتعاب زهيدة والتى يمكن أن يسددها أيضًا فاعل خير أو مؤسسة خيرية. ولتتخيل أنك تستطيع تقديم هذه النوعية من الخدمات إلى الفقراء ومن لا مأوى لهم من سكان أمريكا الذين لا يتلقون فى الوقت الراهن أية رعاية صحية. ومن ناحية أخرى، يستطيع الأطباء الأمريكيون المتقاعدون وغيرهم من طلبة الطب ممن يرغبون فى مساعدة الآخرين فى الوطن أو فى الخارج الانضمام إلى المدرسين والفلاحين وغيرهم من المهنيين الآخرين الكثيرين الذين يعرضون خدماتهم للمحتاجين دون مقابل. ويستطيعون تقديم خدماتهم لمدة ساعة هنا وساعة أخرى هناك وهم جلوس فى منازلهم وبذلك ينجزون قدراً كبيراً من الخير حول العالم بالإضافة إلى الكثير من الرضاء الشخصى الذى يتحقق لديهم.

ويمكننى أن أسمع الآن بالفعل الاحتياجات بشأن المعايير الطبية غير المتوافقة وإساءة استخدام نظام الرعاية الطبية والكثير غير ذلك. ومتى تواجدت الإرادة يمكن التغلب على هذه المشكلات بل وينبغى التغلب عليها. فعلى سبيل المثال، يمكن إنشاء مؤسسة محلية تأخذ على عاتقها كل ما يتعلق بالمسئولية القانونية الخاصة بالعمل الذى يقوم به الأطباء عن بعد. ولكن علينا ألا نفتقد مثل هذه التفاصيل. وبدلاً من ذلك دعونا نفكر فى عالم يستطيع فيه الناس استخدام سوق المعلومات بإراداتهم الحرة باعتباره ذلك المنظم الذي يجمع بين أولئك الذين يتميزون بالاستعداد الطبيعى لمساعدة الآخرين وأولئك الذين ينزعون دومًا لتلقى العون. وسوف يؤدى ذلك إلى فرق كبير.

إنه يومك :

عقب أحد اللقاءات الخيالية نجد أن أحد الأيام المستقبلية لا يلمس إلا بعض الأساليب المحدودة التى ستغير بها سوق المعلومات حياتنا اليومية. ولكى نكوّن فكرة عن حجم ونطاق هذه المتغيرات التى ستطرأ على حياة الجميع، تخيل ذلك الكم الهائل من مختلف أنواع العائلات والناس، والاهتمامات والعادات المتباينة لهم جميعًا ، فقد يفضل بعضهم ممارسة الرياضة، واللقاء فى

اجتماعات البى تى إيه PTA دون مغادرة المنزل، وعقد لقاء عائلى شهرى، وإصلاح سياراتهم وغسالاتهم وسائر الأجهزة الأخرى مع عرض النصيحة عن بعد، أو التسكع مع رفيقة/ رفيق مراهق، أوالعبث أو البحث عن مغامرة، أو البحث عن جليسة أطفال والتأكد من حضورها استعداداً لحفلة سيقيمها، أو البحث عن عمل، أو القيام بعمل لبعض الوقت مثل بيع العقارات ومراجعة حالة المنزل أثناء السفر، والإعداد للقيام برحلة شاقة، ونسج مفارش ملونة باستخدام نول يعمل بالكمبيوتر ثمنه خمسمائة دولار، ولعب البوكر أو البريدج مع أصدقاء انتقلوا إلى مكان ... و.. وغير ذلك كثير.

اختبر أى يوم من أيامك. وباستخدام كل ما عرفته عن سوق المعلومات، حاول أن تتخيل نفسك وأنت تقوم بنشاطات مماثلة بعد عقد أو عقدين من الآن. وفكر فى المنتجات الاصطناعية الجديدة التى أنتجناها، وفى واجهات التعامل التى ستحيط بك من كل جانب، وفى الخدمات والأدوات المشتركة التى ستتاح لك. وعندئذ ستكتب هذا الفصل بنفسك ●

الفصل السادس

الترفيه

من مقعدك الوثير :

يعد تناول الطعام والتسوق وقيادة السيارة وتبادل الزيارات من أكثر النشاطات شيوعًا فى الحياة اليومية (وسوف نتناول حياتنا فى العمل فى الفصل التاسع). وحينما نتوقف عن ممارسة نشاطاتنا المعتادة أو التزاماتنا، فإننا نسعى عادة إلى ممارسة النشاطات الترفيهية. والواقع أن الهدف الأساسى وراء العمل، عند الكثيرين، هو توفير وسيلة لتحقيق المتعة والترفيه. وسواء كنت تعمل لتعيش أم تعيش لتعمل، فإنك تهتم يقينًا بمتع الحياة وكيفية تغييرها فى سوق المعلومات.

وسوف تتأثر نشاطات عديدة تمامًا كما هى الحال بالنسبة لنشاطات الحياة اليومية. وسوف نركز على بعض مصادر المتعة والسرور الشائعة - مثل مشاهدة الأفلام وممارسة الجنس والتقاط الصور وممارسة الهوايات، وابتكار أعمال فنية وممارسة الفن والألعاب الرياضية - لكى نتعرف على التغييرات الكبيرة التى قد تفرزها سوق المعلومات.

ويعد الترفيه أول مظهر من مظاهر حياتنا التى ستتأثر أيما تأثير، لأن الناس يتوقون إلى الترفيه ويسعون وراءه، ولأن العالم يعج بأجهزة التليفزيون أكثر من أجهزة الكمبيوتر ولأن الشركات تنتظر أرباحًا طائلة من وراء توفير إمكانية الوصول المباشر والسريع لكل الأفلام التى أنتجت وكل الأغانى والحفلات الموسيقية التى سجلت. وسوف يكون ذلك بمثابة أول استخدام لسوق المعلومات الأمريكية على نطاق تجارى ضخم. والتطبيقات التجريبية للعديد من الأفكار التى نبحثها فى هذا الجزء يتم تنفيذها بالفعل فى حوالى ٢٤ مجتمعًا من المستهلكين.

وتضع شركات وسائل الإعلام الكبرى رهانات ضخمة فى هذه الخطوط، لأنها تبشر بتحقيق أرباح باهظة. إذ يوجد ما يقرب من ١٥٠ مليون جهاز تليفزيونى فى الولايات المتحدة، لدى أناس يتمتعون بالفعل بمشاهدة الكثير من الأفلام. وفى أوروبا، التى تتوزع فيها خدمة الكوابل التليفزيونية بشكل غير عادل، وفيها بعض أماكن الاحتجاج التى تتعلق بقضايا الغزو الثقافى من أمريكا يلاحظ أن نشوء سوق المعلومات وتطورها قد يبدأ بطريقة مختلفة - تبدأ من التعليم

والأحداث الثقافية والخدمات الإخبارية والمصادر الأخرى واسعة المعرفة - على الأقل، وذلك إذا كان صانعو السياسة فى أوروبا على حق فى تقويمهم للأمور. وهذا أمر غير محتمل. وبالنسبة لهذا الكاتب اليونانى الأمريكى الذى انتقل بشكل متواصل بين القارتين لما يزيد على عشرين سنة، فهو يرى أن الصحافة والمسارح السياسية الأوروبية هما اللذان يخلقان الجزء الأكبر من هذه الاختلافات المزعومة بين الأمريكيين والأوروبيين أكثر مما هو واقع بالفعل، فالناس هم الناس فى كل مكان وحينما يتسنى لهم اتخاذ خياراتهم بأنفسهم، فإنهم يتصرفون على الأرجح بطريقة أقرب إلى التشابه والتماثل منها إلى الاختلاف، ويكفى المرء أن ينظر إلى أنماط استهلاك ملابس الجينز الزرقاء ، ووجبات الطعام السريعة ، وموسيقى البوب فى أوروبا - أو إلى الشيكولاته السويسرية أو البيرة الألمانية وموسيقى الروك فى الولايات المتحدة - ليصل إلى النتيجة ذاتها. ولنراهن على أن البنيات الأساسية للمعلومات فى كل أرجاء العالم ستنطوى على العديد من الأمور المتشابهة والمتماثلة تمامًا كما يفعل جهاز التليفزيون فى أنحاء العالم اليوم.

وسوف تصبح خدمة الأفلام السينمائية بالطلب متوفرة عما قريب، فمن خلال شاشة تليفزيونك تستطيع التجول عبر كتالوج آلاف الأفلام السينمائية. أو تستطيع تصفح قائمة أكبر تضم جميع الأغنيات المسجلة - التى غنتها مادونا وبافاروتى واديت بياف، وسماشنج بمبكنز، وجريتفول ديد ونايتن كول، وسائر الفنانين والفرق الأخرى فى أنحاء العالم، بمن فيهم الهواة الطامحون الذين ستذاع أغانيهم مجانًا لحسن الحظ أو لسوءه وستكون هناك أيضًا جميع الأعمال السيمفونية الأوركسترالية ، وإلى جانب جميع الأعمال الموسيقية ستكون هناك أفلام النوفا والأفلام التى تصدرها الناشونال جيوجرافيك، وأفلام الفيديو التعليمية والعروض الأوبرالية والمسرحية وغيرها وغيرها.

وسوف تستكشف ذلك كله وأنت جالس فى مقعدك الوثير، باستخدام الفارة فى البداية ثم باستخدام الحوار المنطوق بعد ذلك، أثناء مشاهدة شاشتك والاستماع إلى الردود الشفوية. وفى غضون عقد واحد، سوف يشيع استخدام أوامر كهذه فى الولايات المتحدة: «أريد أن أستمع إلى ما بثته هذا الصباح الإذاعة البريطانية فى برنامجها الموجه إلى العالم». وما رأيك لو أسمعتنى القليل من موسيقى موتسارت الآن؟ موسيقى جاز من فضلك، على غرار تلك الموسيقى التى استمتعت بها حقًا من قبل. وما رأيك لو عرضت فيلم مارلين مونرو الذى تتطاير فيه تنورتها أينما تحركت؟ لنبحث عن ألحان الفيولنسيل فى أرجاء العالم.. «وربما كنت تفضل الطريقة التى تميل إلى التنظيم لتتصفح قائمة من الخيارات - الخاصة بالأفلام الدرامية والكوميدية وأفلام الحركة، والأفلام

الكلاسيكيـة والعائلية والأفلام الأجنبـية - وتضييق نطاق البـحث بالاقتصار على أسمـاء الممثلين والممثلات المفضلين لديك، أو الخيارات المفضلة من النقاد الذين تتجاوب معهم أو الطلبات الأكثر شعبيـة التى يطلبها مشاهدون آخرون مثـلك. أو قد تزود جهاز خدمة تأجيـر الأفلام، كما رأينا فى جهـاز الإيقاظ بالموسـيقى بردود فـعلك على الأفلام التى تشـاهدها بحيث يسـتطيع اقتـراح أفلام أخرى قد تحظى بإعجابك.

وبصرف النظر عن كيفية تحديد خياراتك، فسوف تجلـس مستريحًا فى استرخاء وتستمتع بتلك التجربة التى تغزو حواسك وتنبعث بألوان رائعة من الشاشة المعلقة على الجدار بغرفة معيشتك، أو المناظير التى ترتديها، مع صور فيديو حقيقيـة وأصوات قاعة الحفلات. وستصل تكلفة هذه الخدمة فى بداية ٢٠٠٠ إلى سـعر تنافسى لا يتعـدى بضـعة دولارات مـقابل الحـصول على فـيلم طويل بالكامل وبضعـة سنتات مقابل الاستـماع إلى ساعة كـاملة من الموسيقى، يتم تسديدها تلـقائيًا من حسابك الشخصى. وسـوف تنخفض الأسعار بدءًا من تجارب منتصف التسعينيات نتيجة المنافسة الشديدة بين مقدمى المضمون المعلوماتى والأعداد الأكبر من المشاهدين الدوليين الذى يفوق كل ما يمكن أن تحلم به متاجر تأجير شرائط الفيديو.

وبمجرد انتهاء الفيلم أو المقطوعة الموسيقية، تفكر فى الاحتفاظ بنسخة منها لأنك ترغب فى أن تشاهده صديقتك الحميمة التى لا تستطيع الوصـول إلى الخدمة الإلكترونية لأنها تقوم باستكشاف أحد الكهـوف. ولكن تكلفة النسخ تقـارب مصاريف الاستـئجار فـتبعث إليـها برسالة إلكتـرونية تبلغها بالمكان الذى تستطيع العثور فيه على هذا الفيلم حينما تجد الوقت المناسب لمشاهدته.

وبالإضافـة إلى إرسال الأفـلام والأغنيات إلكتـرونيًا، فـسوف تسـتخـدم المكونات التركـيبـية الوسيطة فى تنفيذ تعليماتك الثابتة الخاصة بالكيـفية التى تريد الاستمتاع بها. وسوف يسعى مدراء الأنابيب للعـثور على تردد الموجـة اللازم بأقل سعـر. وسوف تتـيح لك الوحدات المتكاملة لـفهم الكلام إجـراء حوار بشـأن ما تريـد رؤيته وسـماعـه. وسوف تـتضـمن خطط الأمن عدم وصـول الأطفـال إلى المواد التى لا تريد لهم مشـاهدتهـا. وسيـتم توظيف الوحدات المتكاملـة لمجمـوعات العمل حتى يتاح لك التواصل والتفاعل مع آخرين ومع المحتوى الترفيهى الذى تفضله.

وتحتاج هذه النقطة الأخيرة إلى التعليق عليها، فـقد سمعنا الكثير إبان السنوات القليلة الأخيرة عن كيف ستكون أفلام الفـيديو الجديدة فى سوق المعلومات متفاعلة تفـاعلاً كاملاً، مما يسمح لك بالتحكم بشكل ما فى الحبكة الروائية. فقد ارتكبت الجريمة توًا وها هو القاتل يجرى عبر شارع إلم

Elm. وها هم رجال الشرطة يطاردونه جريًا على الأقدام، ويحاولون، مثلك، معرفة سبب إقدامه على الجريمة. فهل تريد أن يكون السبب وراء قيامه بالقتل هو الحب أو المال أم الشهرة؟عليك أن تحدد خيارك ليستمر الفيلم فى اتجاه محدد. وهذا الأسلوب الذى يعتمد على الاتجاه الذى تختاره يوفر الوقت حينما تستخدم شريط الفيديو التعليمى الخاص بإصلاح جرافة حديقتك، حيث تحدد المشكلة وتحصل على حلها بدلاً من مشاهدة الفيلم كله لتجد فيه الجزء الذى يهمك ولكنك قد لا تكون مضطرًا للتدخل وإعادة توجيه مسار الأفلام التى تراها، وكما سنشير عند التطرق إلى مناقشة الفن، هناك أسباب وجيهة لاحتفاظ الفنان بالسيطرة كاملة ولعدم رغبتك فى اتخاذ أى قرار أثناء الاسترخاء واستمتاعك بالمواد الترفيهية.

مصادر الترفيه المحرمة :

حينما بدأت تظهر أجهزة الحاسب الشخصى فى أوائل الثمانينيات ، أجرى برنامج كريستيان سانيس مونيتور التليفزيونى مقابلة معى حول مستقبل أجهزة الكمبيوتر . وقبل ثلاثين ثانية من نهاية اللقاء سألنى محاورى بالتحديد عن الاستخدامات شديدة الغرابة لأجهزة الكمبيوتر التى يمكن أن أتخيلها فى المستقبل . فأجبت بقولى :

"تناول الطعام عن بعد وممارسة الجنس عن بعد" .

وحينما هدأت الضجة التى أثارها هذا الرد ، طُلِبَ إلىَّ أن أسهب فى الشرح . ومن حسن الحظ أن البرنامج كان قد انتهى ، لأنه لم تكن لدى أدنى فكرة عما سأقول ، خلاف التعريف الواضح والغريب المتمثل فى تناول الطعام أو ممارسة الجنس من بعيد ، والمصاعب التقنية الهائلة التى ينطوى عليها ذلك .

وقد كان تناول الطعام عن بعد مستحيلاً وسيظل مستحيلاً إلى الأبد ، إلى أن نتوصل إلى كيفية صنع العناصر والبنيات الحيوية الكيماوية بأوامر الكمبيوتر . ومع ذلك فإن ممارسة الجنس عن بعد، كما أطلقت عليه آنذاك ، أمر قريب التحقيق . إذ بعد خمس عشرة سنة من هذا اللقاء نستطيع كتابة عدة كتب فى حجم هذا الكتاب الذى بين يديك مليئة بالقصص التى تتناول ممارسة الجنس الإلكترونى كما يطلق عليه أحيانًا الآن . وبدلاً من ذلك سنحاول أولاً تحليل هذا النشاط القديم قدم التاريخ بشكله الجديد الذى ينتمى إلى عصر المعلومات .

إذ كما تتيح لك سوق المعلومات مشاهدة فيلم أو سماع أغنية بإدارة قرص التليفون ، فإنها

ستتيح لك أيضًا الاتصال تليفونيًا بخـدمات تقدم خبرات وتجارب جنسية . ونظرًا لأنه لا يوجد فى سوق المعلومات سوى آلات وبشر ، فلا يمكن أن يكون هناك سوى فئتين فقط من النشاط الجنسى - بين إنسان وآلـة وبين إنسان وإنسانة ، بحيث يتصل كل منهـما بالآخـر عبر البنيـات الأساسـية للمعلومات . أما الفـئة الأخرى التى يتم فيها ذلك بين آلة وأخرى فهى لا تثير اهتمام أحد ؛ إذ إن المثقفين نادرًا ما يشغلون بالهم بما قد تفعله الآلات المتوافقة مع بعضها البعض ! .

والجنس بين الإنسان والآلة هو فى أبسط مـستوياته المثيل الإلـكترونى لتصفح إحـدى مجلات الجنس . وسوف تستبدل المجلة بجهاز كمبيوتر ، أو "جهاز خدمة" بلغة التقنيين ، يُزوَّد يوميًا بصور وأفلام فيديو جديدة تُثير الحواس . وقـد بدأت مثل هذه النشرات الإعلانية الإلكترونية فى الظهور فى منتصف التسعينيات ، وكانت تقتصر على الصور الصـامتة ومصنفة فى فئات فرعية من النشاط الجنسى . ويتـعين على الـعمـلاء دفع مائة دولار سنويًا مـقـابل الحصـول على هذه الخدمـة ، التى يستطيـعون الحصـول عليهـا فى أى وقـت . وقد واجه روبرت وكـارلين توماس ، وهمـا فريق من رجل وزوجته يديران هذه النشرة الإعـلانية الإلكترونية ، مشكلة قانونيـة فى عام ١٩٩٤ . فالصور التى لا تعد غير شرعيـة فى كاليفورنيا ، حيث يقيمان مع جهـاز الخدمة الذى يعرض هذه الصور ، شاهدها مـفتش بريد يقـيم فى ممفيس ، فى ولايـة تينسى ، حيث يعـد الاتجار فى مثـل هذه الصور جريمة وانتهـاكًا للقانون . وتم إلقاء القبض على الزوجين توماس وتسليـمهما إلى سلطات ولاية تينسى حيث جرت محاكمتهـما وإدانتهما . وحكم على الزوج بالسجن لمدة سنتين ونصف السنة ، وعلى الزوجة بـالسجن ثلاث سنوات . وسوف نتـطرق إلى هذه المعضلات عـبر الحـدود فى نهاية هذا الكتاب . أما الآن فيكفى أن نشير بقدر من الثقـة واليقين إلى أنه مع الوضع فى الاعتبار طبيعة الإنسـان وتاريخـه ، فإن هذا النوع من خـدمة المجلات الجنسـية المفرطة سـوف تتزايد ويتـحول إلى فيديو حـينما يستطيع عرض نطاق تردد البنية الأسـاسية للمعلومات دعم تبادل أفـلام الفيديو التى تفوق كثيرًا الصور البالية الباهتة المتقطعة التى تعرض اليوم .

وإذا كنت تبحث عن المستوى التالى من التطور والتـقدم التقنى ، وليس المستوى الجنسى التقنى التالى ، فى منظومات المعلومـات الراهنة فسوف تجد على الأرجح نوعًا من الفيـديو المتفاعل الذى تتحكم فيه .

وقد يكمن فى نظام بعـيد تستطيع الوصـول إليه من خلال البنيـة الأساسية للمـعلومات أو عن طريق وضع إحدى الأسطوانات المدمـجة فى جهازك الكمـبيوترى . حيث تمتلئ شاشـتك بنموذج بشرى ضئيل يقول لك :

"أنا طوع بنانك . ما الذى تريد أن أفعله لك ؟" .

فترد عليه قائلاً :

"اخلع ملابسك بالكامل" .

فينفذ النموذج الآخر ، ويقوم بحركات مثيرة مغرية أثناء ذلك ، ثم يطلب إليك توجيه الأمر التالى . وتقتصر النسخ الأولى على قائمة ثابتة من الأوامر تختارها بالنقر على فارتك .

ولن يحتاج التنبؤ بأن النسخ المستقبلية من هذا النوع ستستخدم يقينًا الحوار المنطوق إلى قدر كبير من التخمين ، حيث سيزداد مدى الأوامر وردود الفعل المحتملة ، وتتاح ملامح أخرى مثل تكرار اسمك الأول حتى يتزايد إحساسك بأن كل ما ينفذ موجه إليك شخصيًا .

وهذه النشاطات تثير الجدل . فعلى سبيل المثال ، حتى لو تم إعداد الوصف السابق بحيث يكون محايداً جنسيًا ، فسوف يفسره كثيرون من القراء على أنه استغلال من جانب الرجال للنساء. وسينظر إليه آخرون على أنه شكل فج غير ناضج وآمن فى الوقت نفسه من أشكال الجنس. وسيعتبره آخرون بمثابة فرصة لابتكار نسخ أخرى مبتدعة ومبتكرة . وسواء كنت توافق على هذه الأشياء والأمور وتؤيدها أم لا ؛ فسوف تشعر يقينًا حينما تصادفها فى سوق المعلومات بذات الشعور الذى تحسه اليوم تجاه مجلات وأفلام الفيديو الجنسية .

وهذا يماثل ما ينبغى أن يكون ، لأن هذه الابتكارات والتحسينات اللاهثة المتسارعة ليست سوى امتدادات مباشرة لوسائل الإعلام الحالية . ولن يغير استخدام أساليب التفاعل طبيعة الممارسة الجنسية الأساسية ، التى تكون بين إنسان وشيء مصطنع . وطالما أنه يوجد هناك شيء مصطنع وليس إنسانًا فى الصورة ، فإن فاعلية الوسيط والمتعة التى يتحصلها المتلقى سوف تتباين من شخص لآخر - بنفس الإحساس تقريبًا الذى يشعر به المرء وهو يجلس تحت أحد المصابيح التى تكسب الجلد لونًا ضاربًا إلى السمرة ويشاهد فيلمًا تدور أحداثه على الشاطئ والذى يمكن مقارنته بالذهاب الفعلى لشاطئ البحر .

ووصفى لهذه الممارسات الجنسية بأنها امتداد مباشر لما تقدمه وسائل الإعلام الحالية سيعتبره بعض التكنولوجيين والمقاولين إهانة لهم .

إذ إنهم سيديرون آلاتهم الابتكارية ويقدمون لنا أفلام فيديو الانغمار الكامل والمناظير والقفازات الحسية والبذات الجسمية ، والكثير من الأشياء المصطنعة الأخرى الكثيرة الفريدة فى

نوعها التى يمكن أن توصف بحياء بأنها واجهات تعامل تلامسية مختلفة بين الإنسان والآلة . وأستطيع أن أسمعهم الآن وهم يقولون : "يمكن ترتيب أية تجربة جنسية فى ظل الوجود المادى لروبوت شبيه بالإنسان أو فى ظل وجود شريك افتراضى وهمى نستطيع الإحساس به من كل ناحية عبر بذة جسدية . ويمكن إقناعك بتصديق كل ما تراه ونشعر به ، بحيث يكاد يماثل الواقع ، بدرجة تسكت أى نقد تتفوه به .

افتح عينيك أيها الإنسان وألق نظرة على العالم الجديد . إذ ربما يعجبك ويحوز رضاك" !

وسوف نتحدث بإسهاب بعد قليل عن هذه الإمكانيات والاحتمالات ، ولكن لا تحبس أنفاسك بسبب هذه الرؤية القادمة ! لندع جانبًا المشكلات التقنية الهائلة ونتائج تعطل أحد أجهزة الكمبيوتر على جسمك أو حدوث قصور فى أحد محركات بذتك الجسدية ، ستبدو احتمالات الإحساس بهذا النوع من المتعة ضئيلة . وكما هى الحال بالنسبة للدمية المطاطية الشهيرة ، فظهور شىء مصطنع مادى متطور أو افتراضى وهمى يكاد يحاكى الواقع سيظل دائمًا شيئًا مصطنعًا بالنسبة للعضو الجنسى الأساسى لمن يستخدمه - ألا وهو الدماغ . وعلى مستوى أعمق ، وحتى إذا جاء القرن الحادى والعشرون بدمية روبوتية حقيقية - تتحرك وتتنفس وتتحدث بطلاقة (وكلمة "إذا" هنا كلمة تقنية ضخمة لن تحل عما قريب) فسوف تظل قابعة خلف حاجز حصين يفصل بين العالم الحقيقى وعالم المعلومات ، ويفصل أى تواجد بشرى حقيقى عن أى تواجد بشرى وهمى افتراضى . وسوف نتناول ذلك بإسهاب فى خاتمة الكتاب . ولا شك أنه سوف تظهر أشياء مصطنعة جنسية ، ولكنها ستقتصر فى النهاية على القلة من الفضوليين ، كما هى الحال بالنسبة لاستخدام الدمية المطاطية الحالية .

وننتقل الآن إلى الفئة الثانية : وهى ممارسة الجنس بين إنسان وآخر عن طريق البنية الأساسية للمعلومات . وسوف تشتمل إحدى الخدمات الواضحة والمبكرة الخاصة بذلك على نموذج بشرى حى يقف داخل ستوديو مقدم الخدمة أمام إحدى كاميرات الفيديو ، ويتفاعل معك بصريًا وشفويًا، أينما كنت فى العالم ، وينفذ كل ما تطلب فى خضوع مقابل أجر محدد ، بلغ فى منتصف التسعينيات حوالى خمسين دولارًا للجلسة التى تستغرق خمس عشرة دقيقة .

وتماثل هذه الطريقة عروض الاستربتيز وخلع الملابس المسجلة على الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط ، باستثناء فارق واحد جد كبير - ألا وهو أن هناك إنسانًا حقيقيًا فى الناحية الأخرى من الوصلة . ويشبه هذا النشاط بهذا المعنى عملية ممارسة الجنس عبر التليفون ، التى تتم

عبر أرقام تليفونية خاصة تستخدم فيها آليات تحصيل جديدة للفواتير .

وخبرة الفيديو التى عرضناها هنا لا تحتاج إلى أى جهاز كمبيوتر على الإطلاق . والواقع أننا لو كنا تبنينا فكرة التليفون المزودة بصور الفيديو بعد اختراع التليفزيون ، لأمكن ظهور هذا الاختراع "الجديد" منذ ما يقرب من نصف قرن ! ومن ثم فإن هذه الفكرة فكرة قديمة تمامًا من الناحية التقنية. وأما من الناحية النفسية فسوف تعتبر أفضل كثيراً من جنس الأسطوانة المدمجة لذاكرة القراءة فقط لأنها تنطوى على شخص حقيقى . ومع ذلك فإن هذا المصدر من مصادر المتعة ، مثله مثل ممارسة الجنس عبر التليفون ، الذى قد تكون فيه بعض الإثارة الأساسية، يفتقر إلى الصدق والمشاركة الحقيقية من جانب شريك من البشر مدفوع الأجر . ومع ذلك ، ونظراً لاستخدام هذه الطريقة للفيديو والوسائط السمعية ، فسوف تجتذب العملاء وتصرفهم عن ممارسة الجنس عبر التليفون وإغراء مجموعة جديدة من العملاء . ومن ثم فمن المتوقع أن تزداد شعبية ممارسة الجنس عبر الفيديو .

وإذا كنت تتابع ما نحرزه من تقدم ، فلابد أنك حزرت بالفعل أن المرحلة القادمة من النشاط الجنسى بين الإنسان والإنسان تنطوى على الانغماس الكامل فى ممارسة الجنس المتفاعل الذى يتم عن بعد مع إنسان آخر – مع شريك يرحب بذلك . وقبل أن أشرع فى وصف هذه الطريقة ، سأفترض أنك ابتلعت الطعم وصدقت ذلك وقررت أن تجربه . ويمكن القيام بذلك بأكثر من طريقة .

ففى الطريقة الأولى ، لابد أن تتوافر لدى شريكك دمية روبوتية [1] مادية تمثلك . وعليك بعد ذلك أن ترتدى شبكة جسدية للواقع الافتراضى تكتشف جميع حركاتك وتجعل الدمية الروبوتية التى تمثل نسخة منك تكرر نفس الحركات فى فراش شريكك . وهذه النسخة بدورها مجهزة بحيث ترسل لك جميع تجاربها الحسية – حيث تنقل جميع الأصوات التى تسمعها إلى أذنيك وجميع المناظر التى تشاهدها بعينيها التصويرية إلى المناظير التى ترتديها وجميع المشاعر والأحاسيس اللمسية التى تشعر بها إلى أدوات الاستجابة المركبة فى شبكتك الجسدية .

أما الطريقة البديلة فهى أن يرتدى الشريكان بذتين للانغمار الجنسى الكامل ويتخليان عن الدمية الروبوتية . إذ تشعر شريكتك البعيدة بكل حركاتك وتصرفاتك من خلال شبكتها الجسدية ،

---

(١) الدمية الروبوتية Robo-doll: يقصد بها الروبوت الذى يكون على شكل دمية تشبه أحد طرفي العملية. (المترجم)

وتشعر أنت بدورك بحركاتها وتصرفاتها عبر شبكتك الشخصية . ونظراً لأن الاتصال بين الشبكتين هو اتصال معلوماتي صرف - عبارة عن أرقام - فإن أجهزة الكمبيوتر الوسيطة تستطيع تشغيل هذه المعلومات لخلق بعض التأثيرات المثيرة والشاذة الغريبة . ويجوز للمشاركين اختيار أوضاع ومناظر مختلفة لشركائهم ، تظهر فى أشكال متنوعة غريبة فى سقف الغرفة الذى يكون على شكل مرآة . أو قد يختارون الظهور من خلال تجسد كل منهم بوجه مختلف ، وشعر أطول ومناكب أعرض ، وربما التجسد فى صور كائنات شبه بشرية تنتمى إلى كوكب غريب ذات أطراف إضافية ... وما هو أسوأ من ذلك .

ونحن نقبل اليوم استخدام أدوات التجميل والبذات التى تعد حسب الطلب وجراحات التجميل وغيرها من الخدمات والمنتجات الأخرى العديدة التى تجعلنا نبدو فى صورة جذابة . والواقع أننا نعمل عن عمد على تغيير مظهرنا منذ ستة آلاف عام . فما الذى سيمنعنا إذن من استخدام البذات الجسدية والواقع الوهمى الافتراضى الذى يضمن لنا تحسين مظهرنا تحسينًا جوهريًا ؟

وثمة أشياء أخرى كثيرة وغريبة غير متوقعة قد تحدث . ففى بيئة تجمع بين حلبات مصارعة المجالدين الرومانية والصالونات الفرنسية ، يمكن وضع اثنتين من الدمى الروبوتية (المادية الحقيقية أو الوهمية الافتراضية) اللتين تمثلان أصحابهما ، وأن يشتبكا معًا على الأرض لينفذا أوامر أسيادهما فيما يكون هؤلاء الأسياد يحتسون المارتينى ويرقبون ما يحدث . أو قد يتم استنساخ ممثلة شهيرة إلى نسخ عديدة ، مما يتيح لعدة آلاف من الناس فرصة الممارسة الجنسية معها عن طريق بذاتهم الجسدية - فى وقت واحد .

وسوف تظهر أيضًا أسئلة ومتغيرات جديدة نابعة من نفس الأسئلة والمتغيرات القديمة . هل ستعد ممارسة الجنس من أول موعد للقاء ، أو حتى قبل أى لقاء ، سلوكًا غير مناسب ، إذا ما تم ذلك عبر فاصل الواقع الافتراضى المانع للفساد ؟ وهل سيرفض ملايين الشباب - الذين يقضون لياليهم فى الرقص فى النوادى بحركات دورانية جنسية صريحة ، أو مشاهدة مثل تلك الرقصات فى قنوات التليفزيون والفيديو الموسيقية - ممارسة الجنس الافتراضى لأنه تصرف لا أخلاقى ؟ وإذا استسلموا لهذه الممارسة وانغمسوا فيها ، فهل سيغضب ذلك آباءهم والمدرسين ورجال الدين ؟ وبعض نماذج هذه الأدوار القديمة ينطبق عليها القول المأثور : "تستطيع أن تتفرج ولكن ممنوع اللمس" . فهل اللقاء الجنسى الافتراضى الوهمى أقرب إلى المشاهدة أو اللمس ؟

ونحن نجد صعوبة فى إجابة مثل هذه الأسئلة من منظور القرن العشرين الذى نعيشه بسبب المزيج المشوه للعالم الوهمى الافتراضى والعالم المادى ، ولكننا سنضطر إلى معالجة هذه المشكلات إن عاجلاً أو آجلاً .

وحينما نفعل ذلك ، فسوف يحظى المضمون البشرى الإنسانى والطريقة التى نريد أن نشعر بها بالأولوية على تلك المآزق الميكانيكية الرائعة المثيرة ، مع ما يترتب على ذلك من اختيارنا لذات المزيج من المواقف الأخلاقية ، والقيم الإنسانية النبيلة ، والمعايير الأخرى المقابلة الأقل شأنًا التى نحافظ عليها منذ آلاف السنين .

ومن المؤكد أن تعامل الناس وتفاعلهم مع "صورة مجسدة" من أى إنسان ، أو مع وجود وهمى افتراضى ، مقابل وجودهم الفعلى ، يعد حقًا علاقة جديدة جديرة بالإمعان والتفكر فيها مليًا . إذ ليست لها علاقة بالعلاقات الجنسية فى ذاتها ، وتنطبق على جميع أشكال العلاقات واللقاءات الافتراضية الوهمية التى تتم بين الناس فى سوق المعلومات . لقد كان عامة الجمهور ، على مدى التاريخ ، يظهرون للخدام الذين يخدمون الأقوياء بعض الاحترام الذى يكنونه تجاه أسيادهم . وبالمعنى ذاته ، فقد ينصرف الناس تجاه من يجسدك بنفس التصرفات السلوكية التى يتصرفونها معك . وقد أصبح ذلك واضحًا جليًا للبعض منا فى عام ١٩٩٥ حينما قام نائب الرئيس آل جور بزيارة معملنا . إذ أتحنا له فرصة قيادة السيارة روفر Rover . وهذه الروفر ابتكرها د. ديفيد تينهاوس وتلاميذه ، هى سيارة فى حجم الدمية يتم التحكم فيها عن بعد ومزودة بكاميرا فيديو بحيث يستطيع من يتحكم فيها أن يرى على شاشة فيديو ما تراه "الروفر" أمامها أثناء انطلاقها فى شتى الاتجاهات . ويمكن قيادة السيارة من شبكة الوب مما يعنى أن أى شخص - يقيم على مقربة أو يبعد ألف ميل - يستطيع قيادة السيارة عبر أروقة ودهاليز معملنا ، وأن يدخل أحد المكاتب ، ويتعرف على من فيه من خلال الكاميرا المركبة بها ، ويجرى معه محادثة باستخدام مكبرات الصوت والميكروفون الملحق بها . وتعد الروفر بالقطع امتداداً للشخص الذى يقودها .

وحينما تولى نائب الرئيس دفة القيادة والتحكم ، قاد الروفر إلى خارج الرواق واقترب من حاجز أقامه رجال الخدمة السرية لفصل المناطق الآمنة عن المناطق غير الآمنة . وكان من المحظور تخطى هذا الحاجز وحينما شاهد رجال الخدمة السيارة التى يتحكم فيها نائب الرئيس تقترب من الحاجز ، أصيبوا بارتباك واضح . وكان باستطاعة المرء أن يسمعهم يحدثون أنفسهم قائلين : "إن هذا الشىء امتداد لنائب الرئيس ، وهو يقترب من منطقة خطرة . فهل نائب الرئيس يواجه خطراً

ما ؟ لا تنزعج ، فلن يسمح لها بالمرور" . ثم يتقدم أحد الرجال ويقف أمام السيارة الصغيرة ويصدر إشارات عنيفة ، فى محاولة منه للإشارة إليها بالتوقف والتراجع . وعند مشاهدة كل هذا الاهتياج والفوضى على شاشته ، صاح مستر جور ، الذى كان على بعد عدة غرف من الردهة ، بصوت عال ، وأغرق فى ضحكة طويلة لم يستطع الفكاك منها ، وانحرف بحنكة ودار حول رجال الأمن واجتاز الحاجز المحظور نحو التحرر !

وبالعودة مرة أخرى إلى الحديث عن اللقاءات الجنسية الافتراضية : نجد أنه حتى إذا كنا مستعدين لقبول هذه اللقاءات والممارسات ، فقد ننتظرها طويلاً . إذ إن الدمى والبذات الخاصة بالتفاعل بين إنسان وآخر التى تعمل بوساطة أجهزة الكمبيوتر لم تبتكر بعد . وسوف تظهر يقينًا أشكال رخيصة وفجة منها وسوف تجد لها واجهات عرض صغيرة ملائمة مع ما يصحب ذلك من مخاطر ومغامرة . ولكن النماذج الفاخرة الآمنة تمامًا فقد يستغرق تطويرها عدة عقود تواجه العديد من المصاعب الجوهرية الخاصة بالنواحى التقنية والتكاليف .

أما بالنسبة للعنصر البشرى فى هذه النشاطات ، فإن أفضل ما يمكن أن نقوله فى هذا الشأن هو أنه حينما يكون هناك شريكان متحابان ويرحبان بهذه الطريقة ، فإن التفاعل ينطوى على احتمالات عاطفية وأبعاد إنسانية تماثل ما تثيره المكالمات التليفونية والخطابات المتبادلة من مشاعر بين المحبين . وإذا استفدنا من هذه الأشكال القديمة وعرفنا ما يتعين علينا أن نفعله ، فإننا نستطيع التنبؤ بأن الجنس الافتراضى الوهمى سوف يعتبره البعض أقل شأنًا من الاتصال وجها لوجه . ومع ذلك فإن هذا النوع الجديد من العلاقات الجنسية قد يكون مفيداً فى الحالات والمواقف التى يكون فيها الزوجان بعيدين عن بعضهما لفترة طويلة بسبب متطلبات العمل أو صدور حكم بسجن أحدهما أو أداء الخدمة العسكرية . وقد يكون أكثر فائدة وأكثر إنسانية بالنسبة للمعاقين الذين يعجزون عن ممارسة الحياة الجنسية الحقيقية . ومن خلال تكنولوجيا الواقع الافتراضى أو المتنامى المفرد ، قد نستطيع إنجاز أشكال جديدة من التعليمات الجنسية . ولذا ينبغى ألا نسارع بالتعبير عن ازدرائنا لها .

ومثلما نستطيع التنبؤ بتغيرات جديدة تتعلق بالمثيرات الجنسية ، فإننا نستطيع أيضًا التنبؤ بتغيرات جديدة للمشكلات الراهنة المتعلقة بالممارسة الجنسية بين البشر عبر سوق المعلومات . ويعتمد أحد الأمثلة الخاصة بذلك على أشكال التفاعل الحالية التى تعتمد على إغفال الهوية والتقمص الشخصى على الإنترنت : حيث يتظاهر أحد الشباب بأنه امرأة ، ويتفاخر رجل عجوز

بأنه شاب مراهق ، ويتقمص أحد الأطباء دور عامل ، وهكذا . وهذا النوع من التصرفات ، برغم كونه من التصرفات الشائعة اليوم ، سوف يخبو وينتهى لأن عدم تحديد الهوية وإغفال الاسم أصبح غير ممكن وغير مقبول . والناس لا يتمتعون منذ مولدهم بحق مكتسب لإغفال الاسم أو الهوية ، خاصة إذا كانوا يعتزمون إزعاج غيرهم . كما أن الناس لن يصروا أيضا على الاستمرار فى إغفال الهوية ، على نحو يزيد على ما نشهده فى مجتمع اليوم . إذ إن سوق المعلومات ستعكس ببساطة العادات الاجتماعية نفسها . فإذا كنت لا تريد التفاعل مع أناس يغفلون أسماءهم أو يحملون أسماء مستعارة ، فلن تضطر إلى التعامل معهم . وكما رأينا عند مناقشة قضية الأمن فى الفصل الرابع ، فإن البنية الأساسية للسوق تستطيع أن تضمن عدم وصول هؤلاء الناس إليك ، مثل مطالبة جميع من يرغبون فى الاتصال بك باستخدام مفاتيحهم الخاصة ، وبذلك تجبرهم على الكشف عن هويتهم (حيثما تستخدم مفتاحهم العام فى نهايتك الطرفية) . وإذا كنت ترغب فى زيارة البارات والتمتع بمغامرة الالتقاء بأناس بلا هوية ، فإنه يمكن تعديل التكنولوجيا بسهولة ، أو إلغاؤها تمامًا ، ليتاح لك خيار القيام بذلك .

وتفترض مناقشتنا أن هناك نوعًا من الموافقة والقبول ، وإن لم يكن نوعًا من الحب ، بين المشاركين الناضجين . ولكن الواقع لن يكون ذلك دائمًا . إذ برغم أنك تستطيع إغلاق جهازك لتجنب أى استغلال جنسى وهمى افتراضى ، فإن احتمال وجود نشاطات إجرامية يظل قائمًا ، خاصة حينما ينطوى على إغراء الصغار وإغوائهم .

وسوف نتناول جرائم الكمبيوتر فى جزء لاحق عند بحثنا للنواحى القانونية وغيرها من وسائل التحكم فى الوصول إلى عالم المعلومات الجديد . ومع وجود لقاءات سيئة ، سوف نسمع أيضًا على نحو متزايد عن صداقات سوق المعلومات ، التى تتحول إلى حالات زواج رائعة سعيدة . والطبيعة الإنسانية ذاتها ، بكل ما تنطوى عليه من خير وشر ، التى تشق طريقها فى كل مدينة وفى كل دولة من دول العالم ستشق طريقها أيضًا إلى سوق المعلومات . وبالرغم من أن إغفال الهوية والتقارب الممكن فى سوق المعلومات يبدو مكانًا مثاليًا لممارسة النشاطات غير المرغوبة ، فإن هذا الوسيط سيشجع على نحو قاطع على إحداث تحول أساسى تجاه الخير أو الشر يفوق التحول الذى نجم عن استخدام البريد والتليفون ، ومن ثم فسوف تسود درجة محددة من الهدوء والتأمل الداخلى المتعقل بدلاً من الانفعال أو اللامبالاة . وكما هى الحال فى الحياة الواقعية ، فإن كل إجراء يكون له دائمًا إجراء مضاد ، مع تحديث وتطوير الإجراءات والإجراءات المضادة على نحو مطرد .

وفى المحصلة النهائية ، فإن البحث عن الخير أو الاحتياط من الشر فى الحياة الافتراضية ليس أسهل منه فى الحياة الواقعية .

الابتكارات والارتجاعات الفنية :

تعطينا سوق المعلومات آليات جديدة وشكلاً من أشكال التحكم المتفاعل لإشباع دوافع متأصلة فى الطبيعة البشرية مثل دافع الجنس. وسوف تتيح لنا أيضًا هذه السوق أنواعًا جديدة من أشكال التحكم المبكرة لمصادر المتعة الحديثة وغير المعقدة مما يساعدنا فى التعرف على خبرات حسية وابتكار خبرات أخرى جديدة. فآلات التصوير الرقمية أصبحت متاحة للجميع بالفعل. وهى تلتقط الصور من خلال تسجيل قوائم الأرقام التى تمثل بكسلات[1] أو خلايا صور ملونة، كما سنبحث فى الملحق. وهى تستطيع تغذية جهاز الكمبيوتر الشخصى مباشرة بهذه البيانات وتستطيع استدعاء هذه الصور وإظهارها على شاشتك. وتفاصيل الصورة لم تصبح بعد واضحة نقية مثل الصور المطبوعة المأخوذة من آلات التصوير الفيلمية التقليدية، ولكنها ستصبح واضحة تمامًا فى غضون خمس سنوات. ويمكن أيضًا نقل الصور المطبوعة ونقلها داخل أى جهاز كمبيوتر باستخدام ماسحة. وكذلك يمكن مسح الرسوم فى جهاز الكمبيوتر أو إعدادها على الجهاز نفسه.

والواقع أن اللهو يبدأ بمجرد إدخال هذه الصورة فى الآلة وشروعك فى تحويلها وتغييرها. وحتى فى الوقت الحاضر، يمكن استخدام برامج مثل أدوب فوتوشوب لتغيير لون عينيك فى صورتك الشخصية من البنى إلى لون أخضر مثير، أو لإزالة عيب أو شائبة فى خدك الأيسر أو قص صورة أحد الأصدقاء من إحدى الصور الفوتوغرافية ولصقها بجوار صورة عدو له، وإجراء تحوير فى الصورتين بحيث يبدوان وهما يتصافحان. ونستطيع أيضًا تحرير ومزج الصور التى تم إعدادها بوساطة الإنسان والكمبيوتر معًا ، ولا يحد من ذلك إلا ما يتسع له خيالك. وهناك برامج أخرى أكثر تطويرًا وتعقيدًا، مثل البرامج التى استخدمتها مارى لتصميم مسرحها، تستخدم فى الأغراض الهندسية المعمارية. حيث تقوم بتحويل الرسوم إلى مناظير[2] بل وحتى النماذج ثلاثية الأبعاد التى

---

(١) البكسلات Pixels: نقط صغيرة من صورة تليفزيونية. حيث تقسم شاشة العرض المرئية إلى صفوف وأعمدة بالغة الصغر فتتكون مجموعة من المربعات أو الخلايا يطلق على كل منها اسم خلية صورة أو بكسل Pix als، وهى أصغر وحدة على شاشة العرض يمكن تخزينها أو عرضها أو عنونتها. (المترجم).

(٢) جمع منظور: وهو فن رسم الأشياء ذات الأبعاد الثلاثة وتمثيلها على سطح ذى بعدين فتبدو وكأنها نافذة إلى العمق. (المترجم).

تستطيع زيارتها عن طريق شاشتك، ولاتزال هذه البرامج الخيالية الرائعة فجة غير مكتملة ولكنها ستتحسن وتتطور مع زيادة قوة أجهزة الكمبيوتر فى العقد القادم. وسوف تصل كل هذه البرامج والأدوات إلى أيدى المستهلكين بأسعارمعقولة وتستخدم فى شتى أنواع اللهو والألعاب. وبعد عقدين من الزمان، سيحل التصوير الفوتوجرافى الرقمى محل التصوير الفوتوجرافى الفيلمى الكيميائى تمامًا مثلما حلت هذه الحرفة القديمة محل فن التصوير الشخصى اليدوى.

ويمكن أن تتم الأشياء نفسها فى منازل الناس باستخدام الفيديو الرقمى، بتكلفة أكبر، مثلما يتم بالفعل فى استوديوهات الفيديو المحترفة ومحطات التليفزيون. وفى الوقت نفسه يمارس المستهلكون أنواعًا جديدة من المرح الصاخب المرتبط بالمواد السمعية الرقمية والموسيقى التى يصنعونها بأنفسهم لأن هذه الآلية ربما ستكون أرخص من آلية الفيديو المناظرة لها وجميع أدواتها متاحة الآن بالفعل لدى المحترفين الذين ينتجون الأسطوانات المدمجة. إذ تستخدم أدوات التحرير الكمبيوترية لإصلاح أية أسطوانة مدمجة لتظهر خالية من العيوب مثل صنع نسخة مكتملة باستخدام العديد من التسجيلات المفككة - والتلاعب بمدة كل منها وبطبقته الصوتية النغمية وبكل نوتة موسيقية أو حتى بجزء من أية نوتة.

وتعتبر الصور والأسطوانات المدمجة وأفلام الفيديو من الوسائل الإعلامية المألوفة التى سوف تستفيد استفادة مباشرة من سوق المعلومات. وسوف يتمكن الجميع من إنشائها وتغييرها وتحريكها فى شتى الاتجاهات. وستضفى عملية إرسال هذه الابتكارات الجديدة بالبريد الإلكترونى معنى جديدًا على اقتسام التذكارات بين الأصدقاء وتبادل السلع المعلوماتية التجارية بين البائعين والمشترين. ويلاحظ فى الوقت نفسه أن سهولة تبادل هذه المعلومات من شأنه أن يقلل من قيمة إمكانية تصديق الصور وتسجيلات المحادثات، بل وحتى صور الفيديو. إلا إذا وقع عليها طرف موثوق به توقيعًا رقميًا، وسوف تعامل الصور الفوتوغرافية وأفلام الفيديو والتسجيلات الصوتية التى ستظهر فى المستقبل بنفس القدر من احترام الأصالة الذى تعامل به اليوم النصوص المطبوعة غير الممهرة.

وكما رأينا عند تعرضنا لأدوات البريد الإلكترونى الجديدة، سوف تنطوى سوق المعلومات أيضًا على طريقة جديدة تمامًا لتسجيل الخبرات والتجارب الإنسانية واقتسامها، مثل تقليد رئيس لمنصبه وأدائه اليمين أو السباحة فى الفضاء بالقفز من طائرة، أو الإحساس بهبوب إعصار. حيث ترتدى المناظير والبذات الجسدية وتشعر بالأحداث كلها كما لو كنت وسط حلبة الأحداث وتشارك فيها بنشاط.

وحتى بالرغم من أن هذه الأنواع من التسجيلات قد تظهر بعد عقد أو عقدين وقد تكون فجة باهتة غير مكتملة، إلا أنها ستظهر مع ذلك أمامنا. وليس لدينا أدنى فكرة عن المدى الذى ستأخذنا إليه هذه الأشكال الخيالية من مصادر الترفيه. ولكننا على يقين من أن كافة الخبرات السمعية البصرية المنزلية مهما كان ما تفعله أو لا تفعله فى سوق المعلومات، ستكون بمثابة انفجار كبير فى عالم اللهو والمتعة.

الفن :

يقودنا التلاعب بالصور الفوتوغرافية والفيديو والموسيقى إلى عالم الفن، الذى يعد ابتكاره والإعجاب به واحداً من أقدم أشكال الترفيه والمتعة الإنسانية. وسوف يتغير هذا العالم أيضا.

وبرغم اعتراف معظم الفنانين بأنهم فى حالة خصام دائم مع التكنولوجيا، إلا أنهم يستخدمون على الدوام أحدث الأدوات لابتكار عمليات فنية جديدة. وقد تطور الفن على مر التاريخ بخطى تسير جنبًا إلى جنب مع التكنولوجيا، فالعصى المثيرة للضوضاء أدت إلى ابتكار الطبول والبيان القيثارى وآلات التوافق الصوتى الإلكترونية. وتحول التصوير الجصى على جدران الكهوف إلى ابتكار التصوير الزيتى ثم إلى الصورة الفوتوغرافية. وتحولت الأوعية الفخارية المصنوعة من الصلصال إلى تماثيل رخامية وأعمال نحتية مضيئة. وتطورت المسارح القديمة وأصبحت قاعات للموسيقى والسينما وعروض الفيديو. ونظراً لأننا نرى وندرك مصادر المتعة فى معظم الفنون من خلال العمليات البصرية السمعية - وهى تمثل منظومة قوية لتكنولوجيا المعلومات - فإن سوق المعلومات سوف تأتى بديناميات جديدة تمامًا تضاف إلى أساليب ابتكار الفنون وتقديرها.

وهناك قصة فى الأساطير اليونانية القديمة عن بروميثيوس، الذى سرق النار من آلهة الأوليمب وقدمها للإنسان فعاقبه زيوس كبير الآلهة ورب الأرباب بأن قيده بالسلاسل فى جبال القوقاز. حيث يهبط مع صبيحة كل يوم نسر ضخم لينهش فى كبد بروميثيوس. وسوف نقرأ فى أى كتاب من كتب الأساطير وصف المؤلف لمعاناة بروميثيوس بينما ينهش النسر جسده فيقشعر بدنك من هول الوصف والمعاناة. ولو شاهدت ذلك فى فيلم سينمائى لرأيت النسر منقضًا من السماء ولسمعت صراخه المخيف، أما فى عصر سوق المعلومات، فقد ترتدى خوذة الواقع الافتراضى وبذتك الجسدية الحسية وتجرب الحدث كاملاً من منظور بروميثيوس وإحساسه كما يلى:

لقد قيدت أطرافك بالسلاسل إلى الجبل. وها أنت تناضل لتخليص نفسك ولكنك لا تستطيع

الفكاك. وفيما تشعر ببرودة الصخر وهى تتغلغل عبر عظام ظهرك، ها هو النسر الشرير الأسود يحوم فى وسط السماء الزرقاء. ثم يستدير ويهبط بخفية إلى جوارك. فتجثو فى هلع، ثم تجثم على الأرض الصلبة، وتشد السلاسل بقوة حينما يفرد النسر جناحيه القويين فوق رأسك، فيحجب نور السماء عن ناظريك. فتمد ذراعيك إلى وجهك فى حركة غريزية تلقائية. وها هى ضربات أجنحة النسر القوية تتابع فوق رأسك، وبينما كانت تصفق بحدة، وحينما أخذ مداعباً يضرب جنبك بمنقاره الحاد، بدأ جسمك يتلوى من الألم. وعلى حين فجأة، أشاح الطائر العملاق برأسه إلى الوراء، واتسعت عيناه الشرستين استعداداً لتوجيه ضربته النافذة العميقة. صدرت منك صرخة أولية قائلا: «لا». فرد النسر على صرختك قائلا: «قل الكلمة السحرية». وظل فوقك ساكنًا بلا حركة.

وبعد أن توقف خفقان قلبك، ها أنت تقول: «إنه فن رائع» فيبتسم النسر ويتحول إلى وجه ابنتك.

لقد كنت تعرف طوال الوقت أن النسر ليس إلا ابنتك فى واقع الأمر، التى تبعد عنك عشرين ميلاً فى داخل فصلها بالصف السادس، حيث كانت ترتدى بذة جسدية خاصة بينما كانت تجسد الكائن الشرير كجزء من مشروعها المدرسى فى مادة الأساطير. وقد قامت سوق المعلومات بترجمة حركاتها وأوامرها وتحويلها إلى ما شاهدته وسمعته وأحسسته تواً فى مكتبك. وحتى برغم معرفتك بذلك، لم تتراجع عن مصافحتها وتهنئتها على أدائها المبدع.

هل يصعب عليك تخيل ذلك؟ لا ينبغى لك أن تفعل، على الأقل فى الأمد البعيد. فخوذات متابعة الأحداث تستخدم بالفعل فى معامل الواقع الافتراضى الرئيسية مثل معامل هنرى فوتشس فى جامعة نورث كارولينا. وهناك، كما رأينا، العديد من الباحثين الذين يعملون فى المناظير وواجهات التعامل الحسية. ومن ثم فإن التأثير فى عدة حواس وعضلات من خلال الانغماس البصرى والسمعى وواجهات التعامل الحسية وتغيير درجات الحرارة والروائح التى يمكن التحكم فيها يعد أحد الديناميات الجديدة التى ستدخلها سوق المعلومات على عالم الفن. ومع تطوير هذه النظم وإدخال تحسينات عليها، سوف يستطيع الفنانون الجمع بين هذه المشاعر والأحاسيس معًا لابتكار تجارب وخبرات جديدة ورائعة.

وقد تلتقى بأشكال الفن الجديدة الناجمة عن ذلك فى الأماكن التى لا تتوقع وجودها فيها. وقد جال بخاطرى أحد السيناريوهات بعد أن زرت منزل زميلى نيكولاس نيجروبونتى، الذي يرأس الآن معامل الإعلام بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، منذ أوائل الثمانينيات. إذ إننى لم أجد مكانًا

أجلس فيه داخل غرفة معيشته، حيث كانت كل أريكة وكل مضجع بأحد الأشكال البشرية بالحجم الحقيقى التى صنعتها الفنانة المحلية ميراكونتر من الملابس البيضاء. وفى طريق عودتى إلى المنزل، تخيلت ثلاثة من هذه الأشكال، رجلين وامرأة، يجلسون على مقاعد فى منطقة الاستقبال فى معملنا، وجميعهم يرتدون زى العمل. وأنهم مزودون بمحركات مركبة فى مفاصلهم ومكبرات صوتية خلف أفواههم.

ولنتخيل الآن أننا فى صبيحة أحد أيام الخميس العادية فى شهر مايو. وأن مندوبًا من شركة للتكنولوجيا المتطورة تقع فى الطريق ١٢٨ فى بوسطن يدخل المعمل للالتقاء بى. ونظراً لأنه جاء مبكراً قليلاً عن موعده فقد جلس فى أحد المقاعد وابتسم فى نفسه بعد أن لاحظ هذه الأشكال البشرية الجامدة، وغمغم فى نفسه قائلا: إنهم مجموعة أخرى من موظفى المعامل المجانين. ولكن تخيل التعبير الذى سيرتسم على وجهه حينما يقوم تمثال المرأة المجاور له على حين فجأة بالتنحنح. لتنظيف حنجرتها وحينما يصدر الرجل المقابل له زفرة رخيمة وحينما يضع الرجل الآخر ساقًا فوق أخرى.. ثم يقومون جميعًا بتغيير أماكنهم لتتفق والطريقة التى يجلس بها الزائر. وها هو الرجل، الذى فقد أعصابه على حين فجأة، يقوم بتغيير جلسته فى المقعد، فتقوم الشخوص الثلاثة بمحاكاة التصرف ذاته. فيحملق فيهم بعصبية، فيحملقون فيه بدورهم. وتقوم الشخوص بمحاكاة كل حركة وكل صوت يصدر عن الرجل.

وسوف يتم تنفيذ ذلك كله بالطبع بسهولة من خلال مجموعة من طلابى الذين يقومون بمراقبة الزائر خلسة، حيث يقوم كل منهم بالتحكم فى أحد التماثيل أو المانيكانات لخلق أعلى مستوى ممكن من الإزعاج للزائر.

وقد عثرت على أحد الفنانين المهووسين بدرجة دفعته إلى متابعة هذا المشروع ومواصلة العمل فيه ولكنه توقف بسبب المحاسبين فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، الذين أشاروا إلى القيود المفروضة على كيفية إنفاق أموال البحوث لدينا. ولذا نحيت الفكرة جانبًا وربما تلهم هذه الفكرة أحد الفنانين ذوى التوجه الفكرى التقنى بحيث يقدم على تنفيذ هذه الحيلة المخادعة.

وإذا حدث ذلك، فهل يمكن اعتبار ذلك من الفن - ربما كفئة جديدة من الأداء الفنى؟ وهل سيكون مسرح أحداث بروميثيوس بمثابة فن أفضل من الفن المعروض فى الكتاب أو الفيلم السينمائى؟ وتبدو هذه الأسئلة سخيفة. مثل الكتب والأفلام كل منها مؤهل لنقل رسائل فنية مختلفة، والأشكال الفنية الجديدة التى ستوفرها سوق المعلومات ستجد مكانها المناسب.

ويعد التفاعل شكلاً آخر من أشكال الدينامية والفعالية الجديدة التى ستضفيها سوق المعلومات مع الفن خلال العقد القادم. والمسرحيات المتفاعلة، التى يحدد فيها المشاهدون نوعية الحبكة موجودة منذ فترة. ولكن ستؤدى سوق المعلومات إلى ظهور العديد من البدائل، وسوف تظهر يقينًا بعض الألعاب أيضًا.

تخيل نفسك تجلس إلى آلة البيانو فى منزلك. وأنك قمت إلكترونيًا بدفع نفقات وليمة خاصة توشك أن تبدأ. وها أنت ترتدى قفازين من القفازات الحسية التى وصفت آنفًا فى الكتاب - وهى من ذلك النوع من القفازات المتصل بآلات تشغيل ميكانيكية تسمح لأى جهاز كمبيوتر بتحريك أصابعك وأجهزة الإحساس التى تنقل كل حركة صغيرة من حركات أصابعك إلى جهاز الكمبيوتر مرة أخرى - وتوجد فى أعلى آلة البيانو شاشة فيديو، وجدران الغرفة مزودة بمكبرات صوتية فائقة الجودة. وكان الكسندر بروكين يرتدى وهو يجلس فى منزله فى كاليفورنيا زوجًا من القفازات السالبة التى تستشعر يده وحركات أصابعه. وسوف يقوم بروكين عازف البيانو الوهمى المتفاعل الذى ابتكرناه، بتقديم عرض موسيقى تجريبى.

وها هو بروكين يضع يديه فوق مفاتيح البيانو. فيقوم قفازاك، اللذان يعملان بتوجيه من قفازيه بوضع أصابعك بذات الطريقة على لوحة مفاتيحك. ويشرع بروكين فى عزف إحدى مقطوعات البولونيز الموسيقية. ويقوم قفازك بمحاكاة نفس حركات يديه، وتبدأ أصابعك فى العزف على مفاتيح آلة البيانو التى تجلس أمامها فى منزلك. فتسمع صوت الأنغام تتردد فى جنبات المنزل. ويضرب بروكين بعنف فوق المفاتيح، فتكرر أصابعك الفعل ذات. ويخفف من وقع ضرباته فتحاكيه أيضًا فى ذلك. إنك لم تكن تدرك أبدًا أن مثل هذه الموسيقى يمكن أن تخرج من بين يديك.

ثم يبدأ عزف مقطوعة موسيقية حديثة بعد الانتهاء من مقطوعة البولونيز. ويستطيع بروكين باستخدام بعض الأدوات البسيطة الأخرى إصدار صفير وهمهمات غير مألوفة وأصوات صاخبة يتردد صداها فى أرجاء غرفتك بمجرد تحريك رأسه أو جذعه أو عينيه بالإضافة إلى يديه. وتبرز تبعًا لذلك بعض صور الفيديو الغريبة التى تتابع فى سرعة خاطفة على شاشتك. فتشعر كأنك تترنح وتتمايل وتجد نفسك وقد انغمست بكاملك فى هذه الخبرة السمعية البصرية. وقد تم بالفعل تجريب بعض هذه الخبرات مع راقصين مزودين بأدوات مماثلة. فما الذى يمكن أن يبتكره بروكين، وما الذى يمكن أن تشعر به فى الناحية الأخرى؟.

لقد كان كل ما يبدعه الفنان يتحكم فيك حتى الآن. وقد آن الوقت الآن لكى تسهم فى هذه

العمليـة الإبداعيـة. حيث تستطيع التحكم فى صور الفـيديو والمؤثـرات الصـوتية المصاحـبة. ولا توجـد قواعـد لذلك. حيث تلوح بقـفازيك فى الهـواء وتحـرك ذراعيك، وتنقـر نقـرتين بأطراف أصابـعك، ثم تجذب قـفازيك بقـوة إلى أسفل فى مـحاولة لاسـتكمال مـعزوفـة البيـانو. وتتغـير الأساليب والألوان والأصوات لتتناسب مع تصـرفاتك. وتقوم فى آن واحد بعمل توليفة مـوسيقية رائعة وابتكار لقطات فيديو جديدة بارزة فى الوقت نفسه.

وفى اللحظة نفسها كانت زوجتك تقف أمام حامل للرسم فى الغرفة المجاورة وقد انهمكت فى عملية إبداعية متفاعلة مماثلة مع أحد الرسامين الذى يرسم على القماش فى سياتل.

تتراجع مارجي، صديقتك التى تؤدى دور الفنانة وتشهد ذلك كله، فى سخط قائلة: «ليس هذا فنًا، إذا كنت تكررين حركـاته الميكانيكية دون الإحساس بالمشـاعر التى دفعتـه إلى العمل على هذا النحو، فلن تكونى عندئذ سوى واحدة من تلك الآلات المبرمجـة». قد يكون ذلك صحيحًا. وربما أيضًـا قد لا يكون صـحيحًا. إذ إن التـاريخ يعلمنا أنه لا ينبـغى إصـدار أحكام على أشكال الفن الجديدة إلا بعد مرور بضعة قرون على ظهورها.

ربما تستطـيع معامل الأبحـاث العالميـة جعل هذه السينـاريوهات أمرًا محـتملاً، إن لـم تستطع تحويلها إلى واقع تجارى. ولنتذكر حديثنا السابق عن واجهة التعامل الحسية المعروفة باسم السراب. فهى تحس بموقعك وشكلك والقوى التى يتـعرض لها أصابعك أثناء مقاومة حركـاته التى يوجهها الكمبيـوتر. والتكنولوجيا الخاصة بنوعـية ذلك القفاز المتكامل الخاص بهـذا الأصبع يمكن التوصل إليها فى المسـتقبل بعد عشـر سنين أو خمس عشرة سنة، ويمكن التـعامل مع الأشكال الأخرى من سيناريو بروكين من خلال الأدوات المشتركة التى ناقشناها فى الفصل الرابع.

وتنطوى صنعة الغـد الفنية على دينامية جـديدة ثالثة تضيف شكلاً من أشكال العـمل الجماعى سنطلق عليـه اسم اللعب الجـماعى. وتسـتطيع الآن بحـركاتك أن تقـنع بروكين بالعزف بصـوت أعلى، واستـخدام نطاق أعرض لخلق صـور للفيـديو أكثر جـرأة مع المزيد من الحركات الجسدية الواضحـة. ويقوم مشـاركون آخرون مـثلك مزودين بقـفازات ويقيـمون فى مواقع ومـناطق زمنية أخرى بفـعل الشىء ذاته، حيث يحـاولون إغراء الفنان بتـتبع الاتجاهات التى يفـضلونها. ويشـعر بروكين، الذى يرتدى الآن قـفازات حسية وسـتـرة حسـيـة، بصورة كـاملة بكل هذه الوكـزات، المتراكمة والمخفقة التى يوجهها إليه المشاهدون. وكـثيرًا ما يتجاوب المشاركون مع بعضهم البعض، مما يؤدى إلى توافق الفنـان مع هذه النزوة الجمـاعـية، وحـينمـا يتـقاسم بروكين هـذه المشاعـر مع

الآخرين ويضخمها، يظهر شكل جديد وغريب من أشكال الفن يعتمد على رابطة التغذية المرجعية المتولدة عن الجمع المتداخل المتضافر بين الفنان والمشاركين. رائع!

ونظراً لأن اللعب الجماعي يبدو مبشراً بالآمال تمامًا مثل عملية التفاعل، فقد لا يشيع استخدامه. وكما بحثنا آنفًا، وبعد إجراء بعض التجارب المثيرة، قد يرى الناس أنهم لا يريدون اتخاذ قرارات حينما يستمتعون أو حينما يمرون بتجربة فنية. وأستطيع أن أرى بجلاء فيض رسائل البريد الإلكتروني الملتهبة في عام ٢٠٠٢، عقب مشاهدة أحد الأفلام المتفاعلة التي لاقت تأييداً كبيراً: «لا تتعامل معي بهذا الإحساس الإبداعي الزائف. إما أن تعطيني جميع الأدوات اللازمة كي أصنع فيلمًا لي من الدرجة الأولى من لا شيء، أو أن تتمسك بتقديم أفلام الإثارة المباشرة».

وقد لا يضطر الفنانون أيضًا إلى ذلك. فحينما يصبح الفن متفاعلاً قد يجدون أنفسهم مضطرين إلى التخلي عن التحكم في العملية الإبداعية، وتوفيق قدراتهم للإعلان عن رأيهم الشخصي. وعلى أية حال، قد يرى فنانون آخرون في ذلك فرصة جديدة لعرض مثل هذه الآراء الشخصية الخاصة بنفس الطريقة التي ينسقون بها عمليات التفاعل. ومن يدري، فقد يصبح الابتكار والإبداع الجماعي هو البدعة السائدة.

أما الدينامية الأخيرة التي ستضفيها سوق المعلومات على عالم الابتكار فهي دقرطة الفن. (أي إضفاء الطابع الديمقراطي عليه). وقد لا يكون ذلك أكثر أشكال التطوير إثارة، ولكنه سيكون أكثرها أهمية. إذ ستصبح جميع فنون العالم على حين فجأة متاحة لجميع الناس في العالم. وقد بدأت المتاحف العالمية بالفعل في تسجيل أعمالها الفنية الشهيرة على أسطوانات مدمجة وعرضها على الشبكة العالمية (Web). وتستطيع سماع أعمال سيفمونية ومشاهدة مسرحيات على الإنترنت. وسوف تقوم شركات الإعلام وصالات العرض والجامعات وغيرها من المؤسسات التي ترغب في عرض منتجاتها على أكبر عدد ممكن من المشاهدين لأسباب مهنية أو تجارية أو للمباهاة والتفاخر وعلى أمل اجتذاب زبائن دائمين بعرض المزيد من الفنون على منافذ الخدمة الإلكترونية المتصلة. وستفعل ذلك أيضًا الفرق الأوركسترالية السيمفونية العالمية، وفرق الأوبرا والباليه والفرق الموسيقية والمسرحية وكثير من الأفراد من الكتّاب والشعراء والرسامين والنحاتين والمؤلفين الموسيقيين والمغنين والممثلين.

وسوف يرغب المبتدئون أيضًا في عرض إبداعاتهم على الجمهور العالمي. وستكون تكلفة إقامة معرض على شبكة الوب أرخص عشر مرات إلى ألف مرة من التكلفة اللازمة اليوم لتأجير صالة عرض أو قاعة معرض صغيرة.

لقد كنت أحلم منذ أمد بعيد بأن تتمكن بلدى اليونان من عرض كنوزها الثقافية فى سوق المعلومات، وإتاحة الفرصة أمام الجميع للوصول إليها والاطلاع عليها بإلقاء نظرة تاريخية خيالية عبر جنباتها. وإنها حقًا للحظة آسرة تلك التى تتمكن فيها من مشاهدة تلك الحضارة القديمة «بتوجيه» «طائراتنا العمودية السياحية» الافتراضية عبر الفضاء، لكى «نغوص» أو «نحلق» عبر العصور، ونستخدم الألوان للتعرف على مختلف أنواع المحاولات والمساعى، مثل الأحداث السياسية والأحداث الطبيعية، والكتب المؤلفة والأعمال النحتية وصناعة الفخار والشعر والموسيقى والعادات والتقاليد والملابس. ويستطيع كل منا زيارة هذا العالم القديم، الذى يمثل جذور الحضارة الغربية، بالطريقة المحببة إلى نفوسنا. وقد استطاع المؤرخون المتمرسون القيام بهذا النوع من «التحليق» داخل رءوسهم، ولكن ذلك لا يمكن تحقيقه أبداً بالنسبة للغالبية العظمى منا ما لم يكن لدينا مثل هذه الوسيلة التاريخية السهلة والمغرية طوع أمرنا. والأنواع التى يمكن استخدامها من هذه الأدوات الاستكشافية ستتاح للجميع فى نهاية القرن.

وسوف تعطى هذه التطورات القدرة على مشاهدة الفنون والإحساس بها وتجريبها وابتكارها لكثيرين من الناس. وإذا كنت تعتقد أن التعرض لمزيد من الفن والقدرة على ابتكار المزيد من الفنون هى أشياء مفيدة للعالم، فسوف تجد أن هذا الانتشار مفيد. وإذا قمت مؤخراً، من ناحية أخرى، بتصفح شبكة الوب وشاهدت المؤلفات والرسوم وغيرها من الأشكال الفنية الأخرى الموجودة عليها، فقد يدفعك ذلك إلى اعتبار الكثير من هذه الابتكارات غير ملائم. وعندئذ سوف تبحث بنشاط وفعالية عن ناشرى ووسطاء عصر المعلومات الذين يستطيعون مساعدتك فى العثور على اللآلىء والجواهر المخبوءة فى كومة مطردة النمو من تلك النفايات المعلوماتية. وقد تكون هذه الطريقة غير ديمقراطية ولكنها أكثر إمتاعًا. ومع ذلك وأيًا كان ما ستفوز به من الأشياء المتاحة الآن، فمن المحتمل أن تشيد بقدرة سوق المعلومات على جمع ما ترغبه من فنون من أرجاء العالم بتكلفة أقل من تلك التى يتطلبها ذلك حاليًا. ولن تضطر إلى السفر جواً إلى روما للتعرف على الكولوزيوم[1]. وتخوض عبر الوحل لمشاهدة حفل وودستوك[2] وسوف تأتى المعروضات الفنية الموجودة فى اللوفر والعروض التى تقدمها فرق البولشوى للباليه فى موسكو إليك وتصبح طوع

(١) كان مسرح الكولوزيوم أحد الأماكن التى تنعم فيها الجماهير باللهو والمرح فى روما، ويرجع تاريخه إلى أواخر القرن الأول الميلادى حيث كانت تجرى مباريات الجلادين الدموية بين الرجال والوحوش الضارية. ويغطى شكل الكولوزيوم البيضاوى أرضا مساحتها ستة أفدنة ويسع خمسين ألف مشاهد أثناء العرض الواحد (المترجم).

(٢) حفل موسيقى صاخب فى الهواء الطلق عقد فى أمريكا مؤخرا (المترجم).

بنانك. «بيد» أنك تبدى اعتراضك، «فلا شيء يماثل التجربة الحقيقية الحية للتواجد الفعلى هناك» تمهل قليلاً وألق نظرة حولك فى غرفة المعيشة:

لقد انتهيت لتوك من طعام الغداء وها هو جرس التليفون الفيديو[1] يرن، فيتلاشى جزء كبير من ورق الحائط ويتحول إلى صورة حية لصديقتك الجديدة التى تشاركك حبك للموسيقى، إنها تلك المرأة التى ساعدتها فى العثور على كلبها. وها هى تضع وشاحًا رائعًا وتدعوك لحضور حفل موسيقى مدعوم بالواقع الافتراضى ومصحوب بالآلات تحييه أوركسترا فيينا الفيلهارمونى فى قاعة جروسيس فيستسبيلوس فى سالزبورج بالنمسا بعد خمس عشرة دقيقة. ولم يكن لديك أى خطط للمساء، وأمامك متسع من الوقت لارتداء نظارات الواقع الافتراضى والبزة الجسدية وتجهيز جهاز الكمبيوتر الملحق بغرفة المعيشة لكى يربطك بصديقتك ولتتحرك معها بعد ذلك عبر جنبات القاعة التى سيقام فيها الحفل. وكانت قد قامت بالفعل بإعداد الترتيبات المناسبة اللازمة. وها أنت تجد نفسك تتحدث إلى موظف تذاكر آلى فى سالزبورج، حيث معه التذاكر الخاصة بكما. ويتم بعد ذلك إتمام عملية تحويل نقدى إلكترونى لقيمة التذاكر، وبعد أربع دقائق فقط من تلقى مكالمتها، ها أنت «تسير» داخل قاعة الحفل بجوار صديقتك.

وأنت تسير بالطبع آنذاك على أرضية منزلك. وأجهزة الكمبيوتر الملحقة بمنزلك تعرف مخارج غرفك وأماكن الأثاث وحولت ما تشاهده إلى أجنحة وممرات داخل القاعة ومرشدين افتراضيين وهميين وغير ذلك من أدوات الحفل الأخرى، وبذلك تتحرك داخل منزلك دون أن تتعثر فى شيء. وثمة رائحة مميزة تفوح عبر هذه الجنة لتذكرك، بينما كنت تنحنى لأحد معارفك، بأنك تسير داخل حمامك.. وتشق طريقك إلى مقعدك فى المسرح، وتعود بسلام إلى أريكتك فى غرفة المعيشة لتجلس بجوار التواجد الافتراضى الوهمى لصديقتك. وتغمركما معا نشوة لذيذة بسماع تلك الأصوات العذبة ومشاهدة الآلات الوترية المنسجمة التى يعزف عليها عازفون مهرة فتنبعث منها أصوات أثيرية مفعمة بالروعة. وها هى المغنية الأولى تزل وتقع. ولكنها ليست من النوع الذى لا يقدم على الابتكار: إذ حافظت على الطبقة الصوتية ولون النوتة الموسيقية الأخيرة وبدأت تغنى «أوه.. من المؤلم للغاية أن تزل وتسقط» وتواصل الغناء من وضع الانحناء وتنشد اللحن التالى من دون جيوفانى. فيغمرها جمهور المشاهدين بتصفيق حاد إعجابًا بها، وتعبر عن سعادتك وابتهاجك أن أتاح لك الحظ مشاهدة هذا المشهد النادر.

---

(١) يقصد به التليفون المتصل بشاشة فيديو تظهر عليها صور طرفى المحادثة التليفونية (المترجم).

وفى أثناء الاستراحة يخرج الممثلون إلى خشبة المسرح فتستطيع أنت وسائر جمهور الواقع الافتراضى والجمهور الحقيقى طرح بعض الأسئلة وتجريب الآلات العديدة التى يعزفون عليها. فتسارع صديقتك بالقول «جرب كمان الحب». فتبحث عن الآلة المليئة بالألوان التى سوف تستخدم فى اليوم التالى فى عزف مقطوعة آلام القديس جون للموسيقى جان باستيان باخ وتنقر على الوتر السفلى، فتسمع بوضوح النغمات التوافقية التى يصدرها الوتر المتجانس المتوافق مع أحد الأوكتافات[1] التالية للوتر الذى نقرته. يا لها من آلة كمان مجنونة مزودة بأربعة عشر وترًا، نصفها مخصص لترديد الأصوات والنغمات. والواقع أن تجربتك لم يفسدها ويشوش عليها مئات الناس الآخرين المنتشرين فى أرجاء العالم الذين يجربون هذه الآلة أو تلك مثلما فعلت بالنسبة للوتر الذى نقرته. لأنهم جميعًا لا يظهرون بفضل كمبيوترك الذى أعد برنامج الخدمة الشخصية. وتستطيع تشغيلها إذا رغبت، للحصول على تأثير كامل، ولكن مشاهدة مئات الأيدى تنقر جميعًا على نفس الوتر أو الاستماع إلى نتائج ذلك ليس بالأمر الممتع.

لقد قامت سلسلة أجهزة الكمبيوتر بينك وبين سالزبورج بأداء وظيفتها، حيث أخطرت الآلة المضيفة فى قاعة فيستسبيلوس بمكان أصبعك وأنت جالس فى غرفة معيشتك، ثم سارعت بترجمة هذه المعلومات إلى المكان المقابل لها فى قاعة الحفل، الذى تعرفت عليها بدورها على أنها نقرة على وتر معين فى آلة معينة. ثم قام جهاز الكمبيوتر المضيف فى النمسا بإصدار الصوت الناجم عن هذه النقرة. وأنت غير واع بالطبع بكل تلك العمليات الآلية الكمبيوترية أثناء انبهارك بتلك الأصوات العميقة المنبعثة من هذه الآلة الرائعة القديمة. وبعد لحظات يبدأ الفصل الثانى. وبعد انتهاء الحفل، تدرك أن هذا اليوم الطويل قد أوشك على الانتهاء. وأنك بحاجة إلى النوم. نوم حقيقى إذ لا يفيد النوم الافتراضى الوهمى. فتلقى إليها قبلة المساء، عن بعد، ولا تشعر بأى شىء مادى ولكن تشعر بالكثير من التوقع.

وعلى أية حال فإن ظهور هذا النوع من التكنولوجيا فى المستقبل، بعد عقدين أو أكثر من الآن، سوف يضفى على حياتناأشياء جديدة رائعة. إذ سيؤدى إلى ظهور أشكال فنية جديدة وأساليب جديدة للاستمتاع بالتراث الثقافى العالمى. ورغم الإثارة التى تنطوى عليها هذه التكهنات، إلا أنه ليس من الضرورى أن يكون لسوق المعلومات أثر رئيسى على الفن وحينما تحسم الأمور، قد

---

(١) أوكتاف (أوديوان) Octave: هو مسافة موسيقية يكون أحد حديها جوابا أو قرارا للآخر وتحصر بينها عددا من الدرجات هى السلم الموسيقى (المترجم).

نفاجأ بأن الناس سوف يستفيدون بدقرطة[1] الفن أكثر من استفادتهم من واجهات التعامل الرائعة الجديدة، ومن التفاعل واللعب الجماعى التى ستوفرها سوق المعلومات.

وسواء استخدمنا هذه المنتجات الاصطناعية الجديدة أم لا، فإن سوق المعلومات ستعمل، من خلال تمكين الناس فى أرجاء العالم من اقتسام الخبرات والتجارب نفسها والاشتراك فيها، على خلق نوع من الثقافة العالمية المخادعة، وتجربة مشتركة لاقتسام الفنون الإنسانية التى تتخطى الاختلافات والفروق بين حدودنا الجغرافية والعرقية. والواقع أن لدى الكثير لأقوله حول هذا الموضوع فى الفصل الأخير من هذا الكتاب.

الجوار الافتراضى :

ستعمل سوق المعلومات على تمكين جماعات من الناس متناثرين فى شتى أرجاء العالم من ابتكار الفنون والأحداث الفنية وتقدير قيمتها. وماذا يمكن أن يحدث غير ذلك حينما تجعل مجموعة من الناس المتعة هدفًا أساسيًا تسعى إليه؟ سوف يكون ظهور الجوار أو الأحياء الافتراضية المتجاورة واحدًا من أهم الآثار المباشرة لذلك. ويمكن تخيل أى جوار افتراضى على أنه جوار مادى تقليدى يرتبط فيه بضع مئات من الناس يعيشون فى بلدة صغيرة أو مدينة كبيرة معًا بروابط الجوار والجيرة. وعلى أية حال فإن الشوارع التى تمر عبر منازل هؤلاء الناس، فى حالتنا الافتراضية تلك، لها طابع سحرى: إذ إن هذه الشوارع يمكن أن تحملنا على الفور إلى أحد الجيران يقيم فى المنزل المجاور أو فى قارة أخرى. والأهم من ذلك أن أوجه التماثل والتشابه بين الجيران لن تقتصر على الوضع الاقتصادى والاجتماعى، كما هى الحال فى الجوار المادى التقليدى، ففى الجوار الافتراضى، يمتد ذلك إلى آلاف الأبعاد الأخرى المختلفة.

وقد ظهرت النسخ الأولية من الجوار الافتراضى منذ عقود ثلاثة على أجهزة الكمبيوتر التى تقتسم الوقت ، وواصلت بقاءها من خلال عمليات التحول إلى الأربانت والإنترنت. وهذه المجموعات ذات الاهتمامات المشتركة التى كانت تعرف باسم لوحات النشرات وتعرف الآن باسم المجموعات الإخبارية، تجمع بين الناس الذين يكتبون تعليقاتهم داخل ملف مشترك مخصص للاستهلاك العام ولتلقى الردود العامة. ونظرًا لتراكم المعرفة، يتم الرد على أية أسئلة تطرح بسرعة وبالتفصيل. ونظرًا أيضًا للأعداد الكبيرة للمشاركين، يمكن أن تتحول هذه المجموعات أحيانًا إلى

---

(١) يقصد بذلك إضفاء الطابع الديمقراطى عليه وإتاحته للجميع (المترجم).

جبل إلكترونى من النفايات والنيران المضطرمة. وبالنسبة لبعض الموضوعات مثل المناقشات الأدبية أو السياسية أو التى تدور حول موضوع محدد، فقد انتهت المجموعات الإخبارية الحالية وطواها النسيان، لأن قصور وقيود الكتابة وتأخير الردود تكون مفيدة لعملية النقاش. ولكن بالمقارنة بمعظم مجاورات المستقبل الافتراضية، المزودة بواجهات تعامل حسية واستجابية ووحدات تركيبية متكاملة متطورة خاصة بالعمل الجماعى، يصبح الحديث عن التفاعلات الراهنة كالمقارنة بين الاهتمامات المشتركة والسعى الحثيث لممارستها وتحقيقها.

ربما أنت تقوم بجمع الطوابع أو العملات أو الآثار القديمة أو الصور الفوتوغرافية أو اللعب أو الدمى، وتستمتع بالنظر إليها ومبادلتها مع الآخرين. وربما تهتم برياضة الجولف أو التزلج أو كرة القدم أو مباريات العشارى[1] أو البيسبول، أو تريد مشاركة أفلام الفيديو الخاصة بهذه الأحداث مع آخرين (أو المشاركة الفعلية فى هذه الأحداث فى مرحلة تالية). وربما تكون من هواة صنع الجعة أو النبيذ، أو الأعمال الخشبية، أو أشغال الإبرة أو أى عمل آخر من الأعمال اليدوية، وقد تريد مشاركة البرامج التى تشغل أدواتك اليدوية مع جيرانك الافتراضيين، أو ربما تريد ممارسة لعبة البريدج أو الشطرنج أو حروب ميز (المتاهات). وربما يكون الشعر أو الكوميديا هى الأشياء التى تثير اهتمامك بالفعل وتريد مشاركة الآخرين فى قراءة الشعر والأداء المسرحى الكوميدى.

وأيًا كانت اهتماماتك، فسوف تعثر على أناس فى سوق المعلومات ممن يشاركونك فيها. ولا يمكن تقديم هذه المزية فى الوقت الراهن إلا فى المدن الكبيرة، ويتم ذلك عادة بشكل محدود. ويتعين على من يمارسون هوايات عادية. وليس من يمارسون هوايات غريبة، البحث بكد للعثور على من يشاركونهم نفس الاهتمامات ويكونون على مقربة منهم. وتريد الالتقاء بهم لتعريفهم بما لديك من سلع والتعرف على ما لديهم من مواد، ومناقشة مايتعلق بها من قضايا، وتبادل الأفكار والاستكشاف، فسوق المعلومات تعمل على إزالة العوائق. وكل ما تحتاجه هو العثور على مجموعة من هؤلاء الأشخاص الذين يشبهونك. وبمجرد أن تعثر عليهم، تكون قد انتقلت إلى جوار افتراضى، بلغته وعاداته وأعرافه.

ونحن على يقين تام بأن مجاورات الغد الافتراضية ستكون أداة هامة من الأدوات المستخدمة فى سوق المعلومات. وينبغى ألا ننسى أن لوحات النشرات ومجموعات المناقشة كانت من بين التطبيقات

---

(١) العشارى Decathion : مباراة مؤلفة من عشرة سباقات مختلفة والمتسابق الفائز هو الذى يحرز أكبر عدد من النقط فيها (المترجم).

الوليدة الأولى والشهيرة لأجهزة الكمبيوتر التى تقتسم الوقت والشبكات المبكرة. وعمليات التبادل التى تتم اليوم، بالرغم من أنها تقتصر على النصوص وتتم عبر شبكات بطيئة وقديمة، إلا أنها أسفرت عن ظهور الآلاف من المجموعات النشيطة. ويتزايد عددها باطراد حتى بدون الاستفادة من واجهات التعامل البشرية الأفضل والبنيات الأساسية المتطورة للمعلومات التى تظهر كل يوم.

ولكى نتصور المدى الذى يمكن أن تقودنا إليه مثل هذه التطويرات التقنية، تخيل وجود جوار افتراضى يشكله عدد من الموسيقيين الهواة، يتمتعون جميعًا تقريبًا بنفس المستوى من المهارة والقدرات، ويعزف كل منهم على آلة اختارها بنفسه، وجميعهم يهتمون بنفس النوع من الموسيقى سواء أكان ذلك من الترتيل الجريجورى[1] أو موسيقى الآلات المعدنية الثقيلة الصاخبة. وإنك تستطيع فى أى وقت، ليلاً أو نهاراً باعتبارك عضواً فى هذه المجموعة العثور على عدد كاف من الجيران الافتراضيين المستعدين لتنظيم حفل موسيقى سريع من أجل إمتاعك. وسوف تعزفون معًا، كل من مكان مختلف، وتقتسمون مشاعر الصداقة الحميمة بما تنطوى عليه من نجاحات وأخطاء، والاستمتاع بسماع للموسيقى المشتركة التى تعزفونها.

وقد تقرر، فى أثناء هذا الأداء الافتراضى، تحسين طريقة عزفك من خلال إبدال الأشخاص بآلات. والبرامج المتوافرة لدى المقاولين أو المجموعات الموسيقية المتقدمة فى سوق المعلومات ستكون على أهبة الاستعداد لمصاحبتك، ومحاكاة العديد من زملائك العازفين. فتعجبك أشكال المحاكاة هذه لأنها تساعدك على تطوير مهارات العزف الجماعى وتجنبك فى الوقت نفسه الحرج الناجم عن توقف المجموعة بأسرها عن العزف حينما تتصرف على هذا النحو الأحمق.

وقد تم إعداد هذه البرامج بالفعل فى المعامل: فمنذ عشر سنين قام الأستاذ بارى فيركو الذى يعمل فى معمل وسائل الإعلام التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا بابتكار برنامج ناجح للمصاحبة الموسيقية حيث قام جهاز الكمبيوتر باستخدامه فى عزف البيانو، واشترك معه فى نفس الصفحة الموسيقية أحد عازفى الكمان من البشر. وقد صاحبت الآلة العازف الإنسان من خلال الإنصات إلى آلة الكمان وتعلمت التكيف مع سرعة العزف على الكمان وأنماط العزف الفردى، وهو ليس بالمهمة السهلة اليسيرة فى حالة عزف الموسيقى الرومانسية المؤثرة. وقد قام العاملون فى معهد كودا لأشكال التكنولوجيا الموسيقية فى مينا بوليس بعمل مرتبط بذلك فى نظام

---

(١) الترتيل الجريجورى Gregorian : ترتيل ظهر فى أواخر القرن السادس الميلادى ابتكره البابا جريجوريوس الأول (٥٤٠-٦٠٤)، الذى وضع تقنينا لطقوس العبادة وأضاف إصلاحات شتى إلى أصول الموسيقى الدينية. (المترجم)

نيماس Vivace الذى ابتكروه. وبالطبع فإن التنسيق بين العازفين البعيدين عن بعضهم البعض والذين لا يستطيعون «الإحساس» بالموسيقيين الآخرين المجاورين لهم من خلال كل حواسهم، يمثل تحديات جديدة لابد من اختبارها فى البيئة الحقيقية.

ومع ظهور سوق المعلومات، نستطيع تخيل الآلاف من السيناريوهات المماثلة، التى تمثل الهوايات والمهن العالمية، التى تمارس فى مئات الآلاف، إن لم يكن فى ملايين، المجاورات الافتراضية، وما يتمخض عنها جميعًا من استمتاع عدد لا حصر له من المشاركين فيها.

الألعاب والمغامرات :

تعد الألعاب الجماعية المشتركة محور اهتمام بعض المجاورات الافتراضية الشهيرة الراهنة. وكما يتوقع الجميع، تعتمد أشكال التفاعل غالبًا على النصوص ، ومعظم الألعاب تكون من ألعاب المغامرات. إذ تجد جماعة من الشخصيات النبيلة تمثل اللاعبين نفسها فى ورطة مماثلة داخل قلعة يبحثون فيها عن الذهب مثلاً، ويصطدم اللاعبون ببعضهم البعض، ويقومون أحيانًا بمساعدة رفاقهم أو إخفائهم، ويعتمد ذلك على قواعد اللعبة وطبيعة النفس البشرية. وهذا هو ما يعرف بالزنزانات أو الحصون التى يستخدمها أشخاص عديدون، والتى ظهرت لأول مرة على الإنترنت. وعلى أية حال، تتحول الحصون المخصصة لأكثر من شخص باطراد إلى مجاورات افتراضية واسعة حيث يستطيع الناس الالتقاء والتحاور حوارًا تفاعليًا حول مختلف الموضوعات.

وتبدو هذه الألعاب ضعيفة واهنة من وجهة نظر سوق معلومات الغد. فمع تحسن عرض النطاق[1]، والقدرات الحسابية وواجهات التعامل، سوف يتسع مجالها لتشتمل على حركات أسرع وأكثر واقعية وتعقيدًا، وبحيث تنطوى على كلام ومناظير وجدران ذات نوافذ، وربما صور مجسمة وشبكات جسدية أيضًا. ومع ذلك وحتى مع أن هذا النوع من الألعاب الخاطفة للبصر التى تعتمد على الحركة هو النوع الذى يتخيله معظم الناس حينما يفكرون فى ألعاب الكمبيوتر، إلا أنها قد تكون محدودة للغاية، لأنه سيكون هناك العديد من الأنواع الأخرى من الألعاب التى سوف تستغل إلى أقصى حد ممكن البيئة الموزعة أو البيئة المشتركة بين الناس والآلات.

---

(١) عرض النطاق Bandwidth: يقصد به مدى الترددات المتوفرة لإرسال الإشارات، أو الفرق بين أعلى الترددات وأدناها فى النطاق (ويقاس بعدد الدورات فى الثانية أو وحدة الهيرتز)، ويقصد به أيضًا سعة الحزمة فى أية قناة اتصال. (المترجم).

وستكون كل هذه الألعاب أشكالاً مختلفة من برامج العمل الجماعى. وسوف نعتبرها مجرد ألعاب اجتماعية لها أسماء وأغراض مختلفة. «فألعاب» اللقاءات ستنطوى على الالتقاء بأناس جدد بطرق مختلفة وجديدة. وقد يطلب إليك البعض أن تظهر متخفياً من خلال الشخص الذى يجسد شخصيتك. وسوف تكون هذه الألعاب بمثابة المقابل أو النظير الإلكترونى لأقنعة التنكر حيث يعتمد «رفع القناع» على الأرجح على رغبة من يرتديه أو على تحقيق هدف ما.

وألعاب الفريق التى تعتمد على نوعية نحن ضدهم ستكون نوعًا آخر من الهوايات الشهيرة. وسوف تتردد بين ألعاب المغامرات والغزو وألعاب الكلمات والتمثيليات التحزيرية[1] وبناء بنايات ومدن، وهى تشبه إلى حد ما بناء قلاع من الرمال مع أصدقاء الطفولة. ونستطيع أن نجزم بأن جميع ألعاب القاعات الحالية تقريبًا سيوجد ما يناظرها فى سوق المعلومات.

وستجد ألعاب الورق مثل لعبة البوكر لها مكانًا مناسبًا. ولعبة العشرين سؤالاً قد تمارس تمامًا بذات الطريقة التى تمارس بها اليوم، مع توفر قدرات إضافية للتحقق من دقة الردود الإنسانية من خلال دائرة معارف متصلة بالخدمة الإلكترونية. وسوف تتحول الألعاب والمجموعات التى تعتمد على النقاش إلى مناقشات شفوية حقيقية، وستنطوى على إيماءات وابتسامات. وحينما تنضم إلى مجموعة من هذه المجموعات، فسوف تتلاعب بالقصاصات المسجلة على مدى عدة أسابيع وتسمع وتشاهد أية مناقشة تتضمنها والتى قد يبدو أنها حدثت فى وقت أقصر.

وتعد ألعاب الرهان نوعًا آخر من الألعاب (أو العادة المستحوذة، بالنسبة للبعض) التى ستزدهر فى سوق المعلومات، لأنها تعتمد على المعلومات ورغبة الإنسان الجامحة فى الثراء السريع. ويعد الرهان المشترك فى المسابقات الإنسانية اتجاهًا آخر من الاتجاهات التى قد تصير إليه هذه الألعاب. وفى لعبة كرة جيه آليا[2]، مثلاً، تتحدد الأرجحية على أساس رهان الناس فى المنزل. ولنتخيل كيف تصير الحال إذا استطاع كل الناس المتصلين بشبكة للعب الإلكترونى الرهان على نفس المسابقات. ولنتخيل أيضًا أن دولة ما أو العالم أجمع يراهن على أحداث وقضايا ذات اهتمام مشترك ويرجح بعضها على بعض. وفى نوع عديد من هذه الألعاب، ظهر بالفعل موقع على شبكة الوب يستطيع الناس من خلاله الرهان على أى شىء مؤكد متوقع يقررون إدراجه على الموقع أو يكون مدرجًا بالفعل، مثل اختيار مرشح سياسى معين لمنصب ما، أو إدانة مجرم تجرى محاكمته،

---

(١) التمثيلية التحزيرية : لعبة قوامها مشهد تمثيلى يصور مقاطع كلمة معينة يطلب من المشترك فى اللعبة تخمينها. (المترجم)

(٢) لعبة شبيهة بكرة اليد يشترك فيها لاعبان أو أربعة بكرة وسلة طويلة مشدودة برسغ اللاعب. (المترجم).

أو نهاية العـالم بحلول عام ٢٠١٠، أو التنبؤ بمعـدلات مقياس داو جـونز للسندات والأسهم على مدى عـام. ونظراً لأن هذه الألعاب لا تنطوى على أية مكاسب مـالية، فإن الجـزء الأكبر من المتـعة يكمن فى قياس اهتمامات الناس والتعرف على آرائهم من خلال رهاناتهم المفترضة.

وكما هو الحـال بالنسبة لسباق الخيل الذى يقتـسم الوقت والذى ناقشناه سلفًا، فسـوف تظهر مبـاريات من جمـيع الأنواع فى سوق المعلومـات، مع اشتـراك الكثيـرين من الصغار والـكبار من مختلف المجاورات والمدن والدول فى البطولات المحلية والإقليـمية والعالمية. والألعاب التى تتطلب مهارات حركية وتركيزاً عقليًا وتعاونًا ستوجد جنبًا إلى جنب مع الألعاب الأخرى باعتبارها أحداثًا تنافسية رئيسية، بل وقد تشهد ظهور نوع جـديد من سوق المعلومات الأوليمبية يساوى بين الجميع بحيث تتاح لى أنا وأنت وأى شـخص آخر فرصة التنافس على شىء نعرف كيف نتـفوق فيه ، ولا ريب أنه ستفـتح أساليب ووسائل جديدة للعب والـلهو. ومع ذلك، وفى المحصلة النهائيـة، وكما هى الحال بالنـسبة للفن، فلن يـكون الطابع الرائع المميـز لهذه الألعاب هو الذى سـيكون المكسب الأكبـر. بل سيـمكن الكسب الحقيـقى فى تلك الأعداد الغـفيـرة من الناس الذين «سيلعـبون» مع بعضهم البعض، لكى يقيموا جسوراً تلغى المسـافات والاختلافات بين أرجاء العالم ويتعرفوا على بعضهم البعض تمامًا كما كنا نفعل منذ قرون باستخدام الألعاب التى تستلزم تقاربًا ماديًا طبيعيًا.

وسـوف تظهر أنواع جـديدة من المغـامرات المـمتـعة لم تـكن لتظهر من قـبل. وأتذكـر هنا الـ «تاجالونج»، وهى نوع جديد من آلات الاستكشـاف تولدت فكرتها فى إحدى الحلقات التى أقف بالتدريس فيها للطلبة الجدد. وكانت تهـدف هذه الحلقة الدراسية وهى بعنوان «التسكع مع الحمقى (غير المهـرة)» ، إلى ابتكار أشياء مثيرة. والـ «تاجالونج» عبـارة عن روبوت فى شكل وحجم سلة مهملات صغيرة مستديرة مزود بمقبض على شكل محفظة فى أعلى وجهه الباسم الذى يشبه القبة، وكان بلا أذرع أو أرجل ومـزود بمكبرين للصوت، ومن ثم يسـتطيع التحدث إلى عابرى السـبيل. وكان مزوداً بميكروفون داخلى يسـجل ما يقوله الناس له، وكاميرا صغيرة ثابتـة تسجل ما يظهرونه أمامه. وكان تاجالونج، المزود بجهاز كمبيوتر صغير وتليفون خلوى يجلس فى صبر فى ركن أحد الشوارع.

فإذا مـررت به سمعـته يقول: «هل هناك أحـد؟» فإذا رددت قائلا: نعم. يسـارع بتقديم نفسه بكلمات موجزة يشرح فيها أهدافه. ويقول لك إنه روبوت مـغامر من معمل علوم الكمبيوتر التابع لمعهد ماساشـوستس للتكنولوجيا يجوب مدينة بوسطن الكبرى ويبـحث عن جميع أنواع الخبرات

ويسجلها لكى يشاركها مع الآخرين. ويسألك إن كنت ستأخذه معك وتقول له أو تعرض عليه بعض الأشياء المثيرة. فتوافق وتلتقط الروبوت الصغير البارع، وتأخذه إلى منزلك أو إلى حجرة نومك، بحيث تعرفه بصور رفاقك فى الغرفة والحيوان الأليف المدلل عندك ونموذج قارب قمت ببنائه. وتحدثه أيضًا عن رأيك فى الرئيس وتخبره ببعض أفكارك وأمانيك للعالم. وعند نقطة ما يقاطعك تاجالونج ويطلب إليك أن تصله بالمقبس لأن بطارياته بدأت فى النفاد. وبعد إعادة شحنه يسألك عما إذا كنت ستتوجه فى أية فرصة إلى ميدان هارفارد. ولم تكن تعتزم التوجه إلى هذا الميدان ولكنك تقرر التوجه إلى هناك لوضع تاجالونج فى ركن شارع آخر، وفى الفترات الفاصلة بين هذه اللقاءات يقوم تاجالونج بإرسال معلومات لموقعه على شبكة الوب بحيث يستطيع أى شخص فى العالم تتبع مكان هذا البطل الجديد أوديسيوس[1] والمغامرات التى مر بها فى طريقه. ويستعد تاجالونج للخروج إلى الشوارع فى وقت إعداد هذا الكتاب. ويريد الشباب الذين صمموه أن يتوجه من بوسطن إلى سان فرنسيسكو (وغير مسموح بنقله برحلات طيران مباشرة). لذلك عليك بالتزام الحذر. فقد تصطدم به.

وكما رأينا فإن سوق المعلومات ستعمل على تعديل سعينا وراء مصادر المتعة وزيادتها بأساليب عديدة مختلفة. وسيبدو الكثير منها طبيعيًا وسيأخذ مكانه بشكل لطيف فى حياتنا. وسوف يثير بعضها الآخر تساؤلات خطيرة حول أخلاقياتنا ومعنى التقارب الإنسانى فى عالم المعلومات الجديد وسوف نبحث هذه الموضوعات الهامة فى نهاية الكتاب ●

(١) أوديسيوس Odisseus: أحد أبطال ملحمة الأوديسا الأسطورية، واسمه اللاتينى أوليس أو أوليكسيس ويقال إن جده هو سيزيفون الذى ورث عنه الدهاء. وحين كان أميرا فى جزيرة إيثاكا تقدم من بين من تقدم من أمراء اليونان لخطبة هيلينا الحسناء، غير أنه بعد أن يئس من المحاولة طلب يد بينلوبى ابنة إيكاريوس وعاد إلى إيثاكا حيث تنازل له أبوها عن عرشه. (المترجم).

الفصل السابع

الصحـــة

الملاك الحارس :

فى حياة كل منا جانب «للترفيه والمتعة» وجانب «للـعمل» وقد تحدثنا بما فيه الكفاية عن الترفيه والمتعة لكى نلقى نظرة خـاطفة على المتغيرات المستـقبلية القادمة. وسوف نركـز اهتمامنا الآن على الأمور الأخرى الأكثر أهميـة التى نسعى وراءها وتستغرق حياتنا كلها. ويأتى فى مقدمتـها جميعًا الاعتناء بصحتنا.

فالانفجـار الثانى الكبير فى سوق المعلومـات، الذى يعقب تحويل وسائل الترفـيه والتى يجرى تنفيـذها بالفـعل، سيكون فـى مجـال الـرعايـة الصـحـية. فـفى غـضـون سنـين قليلة، سـيكون الاختـصاصيـون الطبيون من أرجـاء العالم فى خـدمتك متى احـتجت إليهم. وبـياناتك الصحـية الراهنة، بالإضافة إلى سجلاتك الطبية، ستكون متاحة لأى طبيب بعيد، لينفذ ما تطلبه إليه.

وإذا أخذنا وحـدة تركيـبية مـتكاملة لبرنامج جـديد مثيـر يسمى «الملاك الحارس» قـام بتطويره الأستاذ بيتر سيزولوفـيتس ومجموعة الباحثين العاملين معه فى معمل علـوم الكمبيوتر التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا. نجد أن أى طفل يولـد سيكون له. بموجب هذا البرنامج، وحدة تركيبية متـكاملة بمجرد ولادته ويحـتفظ بهـا مدى الحـياة. وسـوف يتم توزيع هذه الوحـدة المتكاملة، التى تركب جزئيًا فى الجهاز المحمول الخاص بالشخص المعنى، وحسابه الشخصى وطبيبه الشخصى أو كمبيوتر مؤسسات اللياقة الصحية.

حينمـا ولدت باربارا سمـيث فى الثانى من أكـتوبر عـام ٢٠٠٥ فى مدينة دايتون بـأوهايو، قام أبواها بالتوقـيع رقميًا على الإقرار الخـاص بـ «ملاكها الحـارس»، وسوف تقوم المستـشفى بإدخال البيانات الرئيسـية، التى تشمل تاريخ أول دقيقة اسـتنشقت فيها الهواء، ووزنهـا، وطولها، ومعدل ضربات قلبها، وبصمات أصابعها، وصـورة فوتوغرافية لها. ومع نمو باربارا، سوف يتابع البرنامج تسجيل تاريخها الطبى، خطوة خطوة. ابتداء من نوبة الحصبـة التى أصيبت بها فى طفولتها، وكسر العظمة الكبرى (الظنبوب) فى ساقها الأيسـر، ودورات الطمث غير المنتظمة الأولى، وانتقالها من

العمل كممارس عام لحسابها الشخصى فى مدينة دايتون إلى العمل لدى مؤسسة للرعاية الصحية فى بالوألتو، بكاليفورنيا. واستخدامها لدواء البروزاك لمدة عشرة أشهر وهى فى بداية العشرينيات وعملية نقل الدم التى أجريت لها حينما وضعت طفلها الثانى بعملية قيصرية، والورم الذى تعانى منه فى صدرها والذى تبين أنه كيس دهنى، ونظام الحمية الذى تتبعه وساعد على درء مرض وهن العظام، كما سيسجل اختبارات تحديد سرعة خطوها السنوية، بالإضافة إلى تشخيصات الأطباء وتعليقاتهم وأساليبهم العلاجية ووصفاتهم الطبية.

وعند هذا المستوى من الفعالية الوظيفية، والذى يمكن نشره وتعميمه فى الوقت الراهن من الناحية التقنية، سوف تعمل الوحدة المتكاملة «الملاك الحارس» الخاص بباربارا على توفير سجل تاريخى طبى متكامل لحياتها، بحيث يتركز كله حولها - المريضة - بدلاً من أن يكون مجزءاً إلى قطع صغيرة متناثرة فى عيادات مختلف الأطباء ومكاتبهم وفى الصيدليات. وذلك من شأنه أن يساعد أى طبيب أو صيدلى فى أى وقت من الأوقات على استرجاع التفاصيل الخاصة بها متى لزم الأمر. وسوف تتحكم باربارا فى إمكانية الدخول إلى هذه البيانات من خلال وضع كلمات سر فى النظام عن طريق جهاز الكمبيوتر الشخصى لديها. وفى النهاية وبعد عقود من اعتراض المؤسسات الطبية التى يصعب اختراقها غالبًا، سوف يستطيع المريض التحكم إلى حد ما فى ملفاته الشخصية!

وعلى مستوى آخر أكثر طموحًا، يستطيع برنامج الملاك الحارس إجراء اختبارات المحاسبة الأساسية، مما ينبه الأطباء والمرضى إلى التدابير أو أشكال السلوك الناقصة أو المعيبة. وسوف يتيح لكل منا بعض القوة فى عملية الرعاية الصحية أيضًا.

ولنتخيل على سبيل المثال أنك تمضى عطلة نهاية الأسبوع فى التزلج فوق جبل سنوماونت خارج مدينة سولت ليك.

ويبدو مسحوق الثلج منعشًا والسماء شديدة الزرقة. والآن بعد أن غمرك إحساس بالبهجة والانتعاش، ها أنت تعدو فوق منحدر حاد بسرعة - أكثر مما ينبغى، فتصطدم بإحدى الحافات مما يسفر عن التواء ساقك اليمنى التواء شديداً. وتشعر باحتراق ركبتك من الألم، ويساورك القلق بشأن الغضروف الممزق الذى تم تثبيته بجراحة ميكروسكوبية مفصلية منذ عامين. وتقوم دورية التزلج بحملك إلى الدكتور كالاهان، المساعد المناوب الذى يعمل فى المركز الطبى الصغير الملحق بالمنتجع، وقد تبين له أن الحالة سيئة وكان لديه ثلاثة مرضى آخرون فى مثل حالتك فى الغرفة

المجاورة. وتخبره بأمر العملية السابقة أثناء قيامه بفحص ركبتك، وتعطيه رمز الدخول على ملف أشعة إكس الخاص بك فى مستشفى مينا بوليس. ومع ذلك لايزال يساورك القلق لأنه يبدو غير مبال وكما لو كان يعرف كل شيء. وبعد أن مكث بالخارج برهة وجيزة، عاد ليطمئنك بأنك تحتاج فقط إلى جبيرة وبعض المسكنات.

ولم تقتنع بما قاله الدكتور كالاهان وناولته شيكًا بينما كان يفحص سائر المتزلقين المصابين. وقمت بسحب جهازك الكمبيوترى الشخصى من جيب سترتك الرياضية، وضغطت على زر التشغيل الذى يصلك بجهاز الكمبيوتر الموجود فى المستشفى الذى تعالج فيه. وترد عليك الآلة، فتقوم بتسجيل رمز خاص وتطلب إليها أن تعرض آخر مرة تم الدخول فيها على ملف أشعة اكس. فيظهر التاريخ على شاشة الجهاز الصغير، ويتبين لك أن الملف لم يطلع عليه أحد منذ التواء رسغك أثناء لعب كرة قدم اللمس فى الصيف الماضى. ومن ثم فإن الدكتور كالاهان لم يطلع على صورة أشعة إكس الخاصة بركبتك. فطلبت إلى أصدقائك الذين كنت تتزلج معهم أن يأخذوك إلى مستشفى حقيقى وأخبرت كالاهان أثناء خروجك أنك قد قمت بالفعل بإدراج اسمه فى ملف الشكاوى الخاص بشركة التأمين التى تتعامل معها. وتتوهم أنه لن يتقاضى أجرًا على ما يقدمه من خدمات وأن شكلاً من أشكال الشكوى، بعد التحقق منها بالطبع، سوف ينتقل من ملف المساءلة الخاص بشركة التأمين التى تتعامل معها إلى عدة قواعد بيانات أخرى والتى سرعان ما تصل إليها مختلف البرامج التى تقتفى الآثار والتى تقدم النصيحة بشأن الأطباء المحليين.

وبمجرد أن تم علاجك بطريقة مناسبة فى المركز الطبى التابع لجامعة بوناه، غفوت قليلاً على الأريكة فى بيتك الصغير. وبعد انقضاء ساعتين، صحوت على صوت أزيز جهازك الشخصى. إنه صوت ملاكك الحارس يذكرك بأنك لم تشتر دواءك المضاد للالتهاب من الصيدلية المجاورة. وها أنت تشعر بارتجاف ركبتك، فتستعجل أصدقاءك لكى يتوجهوا إلى الصيدلية فيما كنت تصدر أوامرك إلى ملاكك الحارس لإتمام تفاصيل عملية التبادل. ويستمر فى العمل ويقوم بتحصيل ثمن العلاج من شركة التأمين ويبلغ الصيدلية بإتمام عملية الدفع.

وحتى على مستوى آخر أكثر طموحًا، يستطيع الملاك الحارس الكشف عن أشكال التعارض المحتملة بين الأدوية الموصوفة، والتناقض بين أساليب العلاج السابقة والحالية. إذ لا يخفى علينا أن أحوالنا الصحية فى المستقبل تعتمد على أحوالنا الراهنة، تمامًا مثلما أن حالتنا الصحية الراهنة ترجع إلى عاداتنا التى كنا نمارسها فى الماضى. وأى برنامج حصيف من برامج الملاك الحارس،

يكون مبرمجًا بقدرات للتنبؤ، يستطيع التنبؤ بمدى تأثير سلوكك الراهن على صحتك فى المستقبل. وإذا كنت طويلاً ولك هيكل عظمى ضخم مع انحناء العمود الفقرى، وإن كنت مفرط السمنة وتتردد على مائدة اللحوم بدلاً من بار السلاطات، فإنك تزيد من احتمالات تدهور ظهرك. وهذا التكهن المرتبط بعاداتك قد يدفعك على الأرجح إلى تغيير سلوكك أكثر مما تسفر عنه بعض النصائح العامة التى قد تقرؤها فى إحدى المجلات، ولن يكون من السهل أن تقول: من أنا؟ إننى لست من هذا الطراز من الناس، وتستمر فى أساليب التوفير الذاتية.

ويستطيع برنامج آخر أكثر تقدمًا من برامج الملاك الحارس تحليل التفاعلات الدقيقة بين سلوكك وكيمياء جسمك وجرعات الدواء التى تتجرعها. وأى ملاك حارس قادر على أداء هذا العمل ستزداد فائدته ومنفعته من مستوى كاتب حسابات أمد الحياة إلى مستشار صحى دائم. وقد يدفعك إلى إجراء تغييرات من شأنها أن تحسن صحتك وتطيل حياتك.

سوق المعلومات الطبية :

تعتبر الحاجة الملحة إلى خفض تكاليف الطب والعلاج المتزايدة أحد الأسباب الكبرى الكامنة وراء التغيير الجذرى والسريع الذى ستحدثه سوق المعلومات فى الرعاية الصحية. وثمة سبب آخر لا يقل عنه أهمية هو زيادة سرعة ونوعية الرعاية الطبية والتدابير العلاجية التى يوفرها عالم المعلومات الجديد. وهناك سبب آخر هو أن العاملين فى المجال الطبى يتوقون إلى استخدام أحدث أشكال تكنولوجيا المعلومات، فالأطباء يأتون فى مقدمة من يستخدمون أجهزة التنبه أو عقد المؤتمرات عن طريق الفيديو، وتكنولوجيا التصوير والحفظ وغيرها من الأجهزة الصغيرة الحديثة الشائعة. وقد بدأت المستشفيات والعيادات ومؤسسات اللياقة الصحية بالفعل العملية الكبرى لدمج عصر المعلومات مع الطب. إذ يقومون بتجهيز وإعداد النظم التى من شأنها أن تضع أجهزة الكمبيوتر بجوار جميع المهنيين الطبيين وتوفير برامج للعديد من التدابير الطبية المختلفة. ليس ظهور سوق المعلومات الطبى بالكلام النظرى أو مجرد تكهنات ورؤى فى طور التجريب ؛ بل هو تطوير أكيد يجرى تنفيذه بالفعل بفعالية وقوة مطردة منذ منتصف التسعينيات.

والانشغال المتزايد بخفض التكلفة وزيادة الكفاءة والفعالية فى مصلحة كل من مقدمى الرعاية الصحية ومستقبليها. وعلى أية حال، ينبغى ألا يغير ذلك من حكمنا وتقديرنا أو اتجاهنا بشأن دور المعلومات فى مجال الرعاية الصحية بالنسبة للعوامل الأخرى. ولننظر بإمعان فيما يلى: التكلفة

السنوية للرعاية الصحية فى الولايات المتحدة تزيد على ألف دولار للشخص الواحد، مع الوضع فى الاعتبار أن أمد الحياة يصل إلى ثلاث وسبعين سنة، فى حين أن هذه التكلفة تكون منخفضة بمقدار عشر مرات فى بلدى اليونان، مع ارتفاع معدلات أمد الحياة لتصل إلى خمس وسبعين سنة. ومن ثم وبرغم أن سوق المعلومات تنطوى على آمال عظيمة تعمل على تحسين نوعية التدابير الطبية العادية وخفض تكلفتها ومدتها، ينبغى أن نضع فى الحسبان أن هناك عوامل أخرى غير تكنولوجيا المعلومات والمال قد تكون أكثر أهمية فى تشكيل صحة سكان العالم، ويعد الطب الوقائى وتقليل حدة التوتر مثالين بارزين على ذلك.

ويتفق الأطباء على أنه يمكن منع معظم مشكلاتنا الصحية، أو على الأقل تخفيف حدتها، من خلال المعرفة المسبقة. ذلك أن إجراء فحص طبى سنوى شامل شىء بينما يكون الحصول على معلومات يومية بأن حالة صحية تحتاج إلى المراقبة شىء آخر مختلف تمامًا. ونظراً لأن المعلومات المتاحة عن أحد الأمراض (بدءاً من الأعراض المرضية وانتهاء بالعادات) تسبق بداية ظهور هذا المرض، «والحصول على» هذه المعلومات والتعرف عليها يعنى إمكانية منع هذا المرض والوقاية منه. وينبغى أن تتاح للناس حرية اختيار قبول أو رفض هذه المعلومات الجاهزة. ولكنها من المحتمل أن تؤدى، فى الأمد البعيد، إلى وجود سكان أكثر صحة وظهور نظام للرعاية الصحية اقتصادى بالمقارنة بنظام «لا تبادر إلى إصلاحه إلا حينما ينكسر» الذى لايزل سائداً فى الجزء الأكبر من الرعاية الطبية اليوم، ويعد ذلك سبيلاً آخر من السبل غير المباشرة التى يمكن أن تعمل سوق المعلومات على تحسين صحتنا.

وإذا سلمنا بأن هناك تغييرات كبرى قادمة فى المستقبل، فماذا سيكون شكلها وكيف ستظهر؟.

ستعمل سوق المعلومات، على أقل تقدير، على جعل عمليات التسجيل واقتسام تحصيل الفواتير وتقارير العلاج الموجزة أكثر فعالية، مما يمثل استمراراً لعمليات المحاسبة الكمبيوترية التى بدأت منذ عشرين عامًا والتى عملت بالفعل على خفض تكاليف الوظائف الإدارية. وفى الوقت نفسه، سوف يتنافس مقدمو الرعاية الصحية المتطورة ويسعون على قدم وساق إلى استخدام سوق المعلومات للوصول إلى الخبراء الطبيين ذوى الموهبة والمعرفة ممن يمكن التعامل معهم من أجل تخفيض التكاليف وتقديم خدمات رفيعة المستوى بأسعار أقل.

وسوف يطلب السكان الذين يتحركون بصورة متزايدة المشاركة فى المعلومات الطبية عند الحاجة. وسوف يطلب السكان المتعلمون الذين يرتبطون شبكيًا على نحو مطرد الوصول إلى

ملفاتهم الخاصة أيضًا. وهكذا فإن البيانات الإلكترونية المتاحة فى سوق المعلومات سوف تنتقل من مكان لآخر لتشمل ملخصات مكتوبة لتاريخ الحالات الطبية، ثم أرقامًا حيوية مثل درجة الحرارة وضغط الدم ومعدل النبض. ثم صوراً لأشعة إكس، وصور الأشعة المقطعية بالكمبيوتر وصور الرنين المغناطيسى وصوراً مأخوذة بالأشعة فوق الصوتية، ومقاييس متخصصة، والعديد من الصور الفوتوغرافية والرسوم البيانية والتوضيحية التى تملأ ملفك الطبى الورقى فى الوقت الراهن. وسوف يتم فى البداية مسح هذه المعلومات كلها إلكترونيًا بإدخالها داخل أجهزة بالكمبيوتر من واقع المستندات الورقية المعدة بوساطة الأدوات الطبية الحالية.

وسوف تتكون البنية الأساسية للمعلومات الطبية التى سيتم تنفيذها بحيث تجعل ذلك كله ممكنًا فى البداية من أجهزة خدمة كمبيوترية فى العيادات والمستشفيات ومكاتب الأطباء التى تضم معلومات المرضي. وستكون هناك أيضًا محطات تشغيل فى كل محطة من محطات الممرضات ومعمل لإجراء الاختبارات وصيدلية. وسوف تضمن خطوط الاتصال الإلكترونية انتقال المعلومات بسرعة وثيقة بين المواقع، كما أن البرامج، التى سيتم تصميمها غالبًا بما يناسب قدرات كل مركز طبى على حدة، ستجعل التبادل المباشر للنصوص والصور والبيانات أمراً ممكنًا.

ونظراً لأن هذا النظام سيكون مجرد نسخة مطورة سريعة مما هو موجود اليوم، فإنه لا يحظى إلا بقدر ضئيل من الإثارة والدعاية. ولا ينبغى أن تلقى بالا إلى ذلك، فهذه الأشكال التقنية المتطورة «المملة» ستنمو وتنتشر بسرعة مع اتجاه الأطباء حول العالم إلى استخدام الشبكة العالمية الوب وغيرها من برامج الشبكات لتبادل النصوص والصور على نحو ملائم، مما يخلق شكلاً «ملحوظا» من أشكال الثورة تظهر آثارها فى نوعية العلاج الطبى الذى تتلقاه وتكلفة رعايتك الصحية.

وسوف تظهر فى الوقت نفسه نسخ جديدة مطورة من الأجهزة القديمة من الترمومترات أو أجهزة قياس درجات الحرارة وأجهزة قياس ضغط الدم وسوف تظهر وحدات الأجهزة الكهربائية لرسم القلب المزودة بالمقابس والبرامج المناسبة للاتصال والربط المباشر بأجهزة الكمبيوتر داخل أية عيادة،ومن ثم الاتصال بسوق المعلومات الطبية العالمية. وقراءات الأدوات الطبية وما تسجله من معلومات ستنتقل مباشرة إلى هذه الآلات لتقرأها الممرضات وهن بجوار فراش المريض. وسوف تصبح دورة المعلومات الطبية كلها - بما ينطوى عليه ذلك من الحصول على المعلومات الطبية ونقلها إلى الاختصاصيين وتحليلها وحفظها والوصول إليها - مؤتمنة على نحو مطرد مما يزيد من دقة العمل وكفاءته.

هذا كله يحدث بالفعل بصورة جزئية. إذ إن أدوات المراقبة، التى يكون بعضها مركبًا داخل سيارات الطوارىء المتحركة وبعضها فى مساكن المرضى الملازمين لبيوتهم، سوف تساعد الناس والآلات على القيام بالمراقبة عن بعد للوسائط الحيوية الخاصة بالأمان أو التشخيص أو التصرف الفورى. إذ إن أية أرملة تقيم بمفردها فى منزلها الصغير قد لا تحتاج ليلاً إلى ممرضة مقيمة لوردية ثالثة إذا قامت بتوصيل المؤشر الموجود بجوار فراشها بآلة المراقبة حينما تشرع فى النوم. حيث تستطيع الآلة إرسال بيانات حية عن أحوالها الحيوية إلى إحدى عيادات التمريض المحلية، حيث يقوم أحد التقنيين المدربين بمراقبتها - وكذا مراقبة البيانات الواردة إليه من العديد من المرضى الآخرين - ويستطيع نجل هذه المرأة المقيم فى الطرف الآخر من المدينة تلقى نفس البيانات على الشاشة المركبة فى منزله. وعملية تركيب ذلك وإعداده، بما فى ذلك مصاريف المكالمات المحلية وأتعاب التقنى الذى يقوم بالمراقبة الليلية، قد تتكلف عشرين دولاراً، وهو مبلغ يقل كثيراً عن المائتى دولار التى تتقاضاها أية ممرضة مقيمة فى المنزل فى الليلة الواحدة.

وسوف تتيح سوق المعلومات للأطباء التشاور عن بعد حول مريض معين. إذ أن الكشك الطبى فى روبى كريك الذى تعرفنا عليه من قبل يعد أحد الأمثلة على ذلك. وثمة مثال آخر كنا قد تطرقنا إليه ينطوى على أداة متقدمة تستخدم فى غرف العمليات مزودة بقدرات صوتية سمعية وتصوير بالفيديو. وتصمم غرف المؤتمرات المتخصصة الآن بالفعل بحيث تتيح للأطباء من شتى أرجاء العالم فحص صورة الأشعة الماسحة نفسها أو اختبار الدواء نفسه، بل وحتى فحص جسم المريض فى وقت متزامن. وحينما تم اكتشاف ورم فى صدر باربارا سميث بواسطة ماسحة فى أحد معامل بالوألتو، تم إرسال حجم الورم وكثافته وصورته مباشرة إلى اختصاصيها المفضل فى سان فرانسيسكو، الذى سيرد عليها وهى تنتظره فى غرفة القراءة الملحقة بالمعمل، مما يستبعد الوقت والتكلفة اللذين كانت ستتحملهما نتيجة التوجه إلى طبيب آخر، هذا ناهيك عن أسبوع كامل من القلق الذى ستعانيه باربارا وأحباؤها.

وسوف تقوم الوحدات المتكاملة للأدوات الوسيطة بإجراء التنسيق اللازم لنظم الكمبيوتر والاتصالات الخاصة بهذه العمليات التكنولوجية المتقدمة. إذ سيتكفل مدراء الأنابيب بضمان وصول صور أشعة إكس، وصورة MRI&CAT والرسوم البيانية والحواشى المكتوبة إلى وجهتها الصحيحة بالمستويات المطلوبة من السرعة والسرية والثقة. وستكون أدوات الأتمتة متاحة للجميع لأن الكثير من النواحى الطبية والإدارية الخاصة بالرعاية الصحية تعتمد على إجراءات ومناهج ثابتة. وستكون تكهنات الملاك الحارس، على سبيل المثال، مدرجة بالكامل فى مثل هذه الإجراءات

والمناهج. وسوف تصبح الوحـدات المتكاملة للعمل الجماعى اللازمة للتشـاور بين الأطباء بعضهم البعض وحتى بين الأطبـاء والمرضى من الأشيـاء النفسـية التى لا تقـدر بمال، خاصـة فى أسلوب العمل المعوق المدموغ بطابع الزمن، لأن الأطباء يكونون جـد مشغولين وليس لديهم وقت لخدمتنا نحن وآخرين بوجـه عام فى نفس الزمـان والمكان. وسوف تلعب الوحدات المتكـاملة للسرية دوراً رئيسيّـا فى حماية المعلومات الطبية واستخدامـها دون تصريح وفى تحصـيل الأتعاب والمصاريف. وسوف تكون أدوات الـتنظيم فائقة الـقدرة من الأشيـاء الحيـوية اللازمة لجعل الأطبـاء على دراية دائمة بالمعارف الـطبية مطردة النمو والتحـقق منها. وسوف يستـفيد الطب أيضًا من ذلك باعـتباره مجالاً لاخـتيار وإثبات واجـهات التعامل الإنسـانية الجديدة التى تراقب بعض الوظائف الإنسـانية وتساعدها وتكملها بل وتحل محلها أيضا.

باختـصار يمكن القـول أن نصيب الرعاية الصـحيـة من سوق المعلومات العـالمية سـيكون بمثابة انغـماس حـقيـقى فى التطور التقـنى. وهذا العالم الرائع أخـذ يتجلـى للعيـان بالفعل من حـولنا. فالأطباء العاملون فى المستشفيات المجهزة بالأجهزة الحديثة يستطيعون المشاركة فى صور MRI عن بعد. ويتم تصمـيم غرف العمليات بحيث تبث أفلام الفـيديو المصورة بكاميرات متـعددة، مما يتيح نقل وقائع العمليات الجراحية خطوة خطوة إلى الخبراء فى أماكن بعيدة. ويجرى العمل على قدم وساق فى أشياء أخرى تفوق ما وصفناه توًا.

وسوف ننتـقل الآن إلى عرض سينـاريو يوضح استخـدام المعرفة «الطبـية» الخبـيرة المتمـرسة. وعليك أن تخـمن، أثناء عـرضنا لهذا الـسيناريو، إلى أى مـدى قـد نكون بعيـدين عن تحـقيق مـا يستعرضه هذا السيناريو.

الاختصاصيون الآليون :

ثمة مدرّسة فى منتصف العمر تعانى من مرض فى القلب يتمثل فى عدم انتظام النبض، وجملة أعراض مرضية أخرى فى القلب. وتوجهت إلى الطبيب لمساعدتها. وبعد إجراء فحص دقيق ينذر بالخطر، قرر الطبيب استخدام الأدوية المنبهـة للقلب دون إبطاء، ولكنه قام قبل ذلك باستشارة أحد برامج الكمبـيوتر الخـاصة بـالأدوية المنبهـة للقلب الذى يعـتمد على المعـارف، والملحق بسـوق المعلومات الطبـية فى جامـعة بايلور. حيث قام ، من خـلال توجيه إشـارة واحدة إلى شاشة جـهاز الكمبيوتر لديه، بإرسال السجل التاريخى للمريض، الموجود داخل جهازه، إلى الخبير الآلى البعيد.

وها هو يعدل جرعة الدواء ويضبطها قبل أن يصفها للمـريضة ويتمهل قليلاً للتأكد من دقتها، وإذا به يعجب من تحـذير البرنامج له بأن الجرعة التى حـددها تمثل جرعة زائدة عن الحد وأنهـا خطيرة ، وقد تكون مميتة. فيبادر الطبيب، الذى بدا ساخطًا، بمطالبة البرنامج بأن يشرح الأسباب والعلل التى اعتمد عليها فى ذلك. وبعد عرض ثلاث علل متتالية على نحو مفصل بناء على تساؤلاته، همس الطبيب فـى نفسه قـائلاً: أها! إذ إن إفرازات دواء القلب فى كليـة المريضة سـتكون منخفـضة عن المعدلات الطبيعيـة بدرجة كبيرة مما يترتب عليه بقاء الكثيـر من المواد السامة فى الجسم لمدة طويلة، وذلك بسبب مرض قديم فى الكلية ظهرت تفاصـيله فى السجل التاريخى للمريضة، كان الطبيب قد أغـفله. والجرعـة المعتـادة المخالفـة لذلك من شأنهـا أن تبقى المريضـة أسيرة داء القلـب. ويقوم الطبيب، الذى زال عنه سـخطه، بتخفـيض الجرعة ولكنه يعمـد إلى أن تكون بقدر أكبـر قليلاً من الـذى حددتـه الآلـة لأن المـريضـة كبيـرة الوزن - وهى حقيـقة لم يضعـها برنامج الكمبـيوتر فى الحسـبان - أوه، كيف تكون الكلمة الأخـيرة دائمًا للإنسـان من أجل مصلحة أخيـه الإنسان! وفى الوقت نفسه، فقد تم إنقاذ المريضة التى كان من المحتمل أن تموت لو أنها خضعت للرعاية الصحية البشرية الصرفة.

إلى أى مدى سيتحـقق هذا السيناريو فى المستقبل؟ الواقع أن «مستـشار الأدوية المنبهة للقلب» قد طورته فى منتصف السبعينيات مجموعة الباحثين التى تعمل مع الأستاذ سـزلوفيتس فى معهد ماساشوستـس للتكنولوجيا، بالتعاون مع الأطباء العاملين فى مـركز نيو إنجلند الطبى تحت إشراف الطبـيب سـتيف بوكـر. وقـد أجـريت تجـارب المرضى فى بوسطن وفى كليـة بايـلور للطب فى هيوستـون. ولم يستخدم إلا جهـاز كمبيوتر واحـد. وقد أوضح تحليل خمسين حـالة أن الجرعات التى حددها الكمبيوتر والأطـباء كانت متقاربة فى جميع الحالات باسـتثناء حالة واحدة، هى حالة المرأة التى كان من الممكن أن تموت.

ولم يتصدر مستـشار الأدوية المنبهة للقلب العناوين الرئيسية على الإطلاق، ولم يـستمر العمل فيه أكـثر من ذلك بسبب الخوف من المسئـولية القانونية. وإذا كنت قد خـمنت أن هذا المثال ينتمى إلى المستقبل، فإنك مثل معظم الناس الذين سمعوا بهذه القصة لأول مرة. ومع ذلك فهى تبدو مثل الأشياء التى قد تقرأ عنها فى الصحف الشعبيـة اليوم بشأن «مستقبل» تكنولوجيا المعلومات. وهذا يذكرنا بمـدى الإثارة التى يمكن أن تحيط بعـالم المعلومات الجـديد استناداً إلى بيـانات غير مكـتملة وعتـيقـة. ويعرفنا أيضًا بـأنه يمكن التنبؤ بدمج الخـبرة الطبيـة ذات التركـيز المحدود فى مـنظومات المستقبل مثل منظومة الملاك الحارس لأن لها دلائل فى الأبحاث السابقة.

الجراحة الافتراضية المتنامة بواسطة الإنسان الآلى :

يصبح مستقبل الرعاية الصحية لافتًا للنظر إلى حد كبير حينما نفكر فى التقدم المشترك للعديد من أشكال التكنولوجيا الجديدة. وسيؤدى التقاء سوق المعلومات الناشئة مع الروبوتات المطورة إلى تدابير توسعية تجمع بين التشخيص والعلاج فى خطوة واحدة:

فى غرفة للعمليات فى إحدى المستشفيات فى صبيحة يوم ثلاثاء تقوم طبيبة جراحة بعمل شق طوله ثلاثة سنتيمترات فى بطن رجل متوسط العمر يشتبه بوجود ورم فى معدته وأمعائه. وتقوم بإدخال روبوت بالغ الصغر فى حجم البلية داخل الأمعاء وتتحول إلى شاشتها لترى كل ما تصوره كاميرات الروبوت الصغير وقد انطبع على صورة MRI (الرنين المغناطيسى) تم تسجيلها من قبل لبطن الرجل. وتقوم بحذر بتحريك عمود التوجيه[1] للتحكم فى الروبوت، الذى تحركه مغناطيسات كهربائية ضخمة على جانبى المريض. ويجوب الروبوت الصغير، الذى تتحكم فيه الجراحة، أمعاء الرجل، كما لو كان غواصة صغيرة. وتقوم بتوجيهه إلى المنطقة المشتبه فيها، باستخدام صورة MRI كدليل تهتدى به.

وسرعان ما امتلأت شاشتها بصورة مكبرة مجعدة للورم الصغير الذى قد يكون خطيراً الذى صورته صورة الـ MRI كما لو كان ظلالاً غير واضحة. وتقوم بتنشيط مجرفة بالغة الصغر تخرجه من الروبوت. وبإجراء بضع مناورات دقيقة توجه الروبوت لكحت الورم. ثم تقوم بسحب المجرفة إلى مكانها ويخرج الروبوت من جسم المريض وترسل الورم الذى تم استئصاله إلى المعمل لدراسته مجهريًا. يعود المريض إلى منزله، ويزول عنه القلق بعد ظهيرة اليوم ذاته حينما يصله نبأ يخبره بأن الورم ورم حميد.

هل هذا السيناريو الغريب يمكن أن يحدث؟ أجل، لأن الأجزاء المختلفة من هذا السيناريو تتفق فيما يبدو وما يحدث فى مكان آخر. إذ شرع شخصان فى أوائل الثلاثينيات - هما جانى برات، وهى جراحة فى مستشفى ماساشوستس العام، وزوجها جيل برات الذى يعمل فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا - فى إجراء بحث مشترك حول استخدام مثل هذه الروبوتات الصغيرة فى العمليات الجراحية. ويقوم إريك جريمسون الذى يعمل فى معامل الذكاء الاصطناعى التابعة

---

(١) عمود التوجيه Joystick: نوع من أجهزة الإدخال له عصا يحركها المستعمل لإعطاء مدخلات مختلفة، ويستخدم هذا الجهاز غالبا فى طرفيات عرض المخططات أو الرسومات (والمالتى ميديا). (المترجم).

لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا بالفعل بإجراء بحث جراحة المخ اليدوية التى يسترشد بصور الرنين المغناطيسى المأخوذة لجمجمة المريض. وهذا الإجراء يستخدم على نحو متكرر فى مستشفى بريجام والنساء فى بوسطن، وهناك بحث مماثل فى مجال جراحة الأعصاب التى تسترشد بالصور ينفذ فى مشروع فيزلان Vislan الخاص بآلان كولشستر فى مستشفى جاى فى لندن ومجموعة فيليب سينكيون التى تعمل فى إيماج Imag فى جرينوبل، الذى يستخدم أيضًا هذه التقنية لزرع العنيقة اللولبية فى جراحات العمود الفقرى. وقد ترتب على هذه التدابير والإجراءات: تقليل التوسع الجراحى، وتقليل المضاعفات لأن الجراح يتوجه إلى الموقع الصحيح، وعدم الانتظار المضنى للنتائج، وإمكانية إجراء بعض الحالات والعمليات الجراحية التى لم تكن ممكنة فى الماضى.

ولا ريب فى أن الاحتمالات ليست مطلقة، فهناك العديد من القيود التى تحد التكنولوجيا. وبعض القيود فى سوق المعلومات ستنبع أساسًا من حسن إدراكنا البشرى ذاته. وبرغم أننا كمرضى سوف نسمح، بل ويتعين علينا أن نسمح، بأشكال معينة من التدخل فى أجسامنا بهدف العلاج، إلا أننا سنرفض إدخال أشكال أخرى. وعلى مدى السنين الثلاثين الماضية، وفيما كنا نشيد باستخدام الجراحة الترقيعية المكيانيكية للمعاقين، كان بإمكاننا زيادة قدرتنا باستخدام المكابس الهيدروليكية مما يزيد من قدرة عضلاتنا الطبيعية مرات عديدة. ولكننا لم نفعل ذلك، وكما لاحظنا عند تطرقنا إلى واجهات التعامل، فإننا لم نحظر أيضًا ربط أدمغتنا بأى جهاز كمبيوتر بشكل مباشر عبر الأسلاك. وبالنسبة لمن يرفضون حتى الآن هذا الوضع بدافع الالتزام بالقديم أو لدوافع دينية روحية، أطرح عليهم السؤال العملى التالى: إذا كنا لم ننتهك حرق أجسامنا بالمكابس الهيدروكيلية المطمورة التى تطوقنا بإحكام، فما الذى يجعلنا ننتهك حرمة عقولنا بشرائح الكمبيوترالمطمورة فى المستقبل؟ وأرى أن الإجابة بسيطة للغاية: وهى أننا احترمنا قدسية أجسادنا وخشينا نتائج مثل هذا التدخل.

وسوف تدفعنا سوق المعلومات إلى وضع حدود أخرى باسم الإنسانية، أيضًا. ووجود روبوت صغير يتم التحكم فيه عن بعد هو فيما يبدو مجرد خطوة صغيرة بعيدة عن الجراحة التليفزيونية عن بعد:

ها هو جراح متخصص يضع يديه الماهرتين داخل قفازين للمناورة متصلين بجهاز كمبيوتر. وفيما ينظر إلى شاشة تليفزيونية أمامه تظهر عليها الصور بوضوح تام، يلتقط مبضعًا ويشرع فى إجراء عملية جراحية لمريضه - الذى يرقد مخدراً ساكنًا على بعد ثلاثة آلاف ميل - وحركات

أدواته فى الفراغ فوق منضدة خالية فى سياتل توجه مباضع روبوتية ذكية تجثم فوق مريض على منضدة عمليات حقيقية فى أتلانتا. وحينما يدفع الطبيب مبضعه عبر الهواء فى سياتل يشعر بمقاومة يألفها تنتقل إليه عبر قفازيه الحسيين، ويقوم المبضع الحاد فى أتلانتا بالانقضاض على أربيه[1] الرجل وطعنها، ليكشف عن وجود فتق داخلها.

هل هذا السيناريو محتمل الحدوث؟ ربما يحدث فى المستقبل البعيد، ولكن لا تحبس أنفاسك.. إذ قامت وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة[2] (آربا) بعرض المنهاج الأساسى لذلك فى شكل تجريبى غير مكتمل، حيث يقوم أحد الجراحين بخياطة أعضاء فى حيوان ميت من مسافة قريبة. وفى أى ترتيب لإجراء جراحة حقيقية عن بعد، سيكون الاعتماد على الأنظمة المعقدة التى تشمل المكونات التركيبية والبرامجية لأجهزة الكمبيوتر وروابط الاتصال غير جديرة بالثقة بحيث يعهد إليها بأرواح الناس. فحتى أجهزة كمبيوتر وكالة ناسا للفضاء، «التى صممت بحيث تحظى بأقصى درجات الثقة»، تخفق عادة فى كل عدة عمليات من عمليات إطلاق المركبات. ولذلك وإلى أن تصبح الثقة بهذه النظم والتعويل عليها صخرة صلبة فى المستقبل القريب، فأعتقد أنك ستفضل، مثلي، أن تكون الطبيب وليس المريض فى أى سيناريو من سيناريوهات مثل هذه الجراحات التى تتم عن بعد. ومهما كان مدى التقدم التكنولوجى، ينبغى - وسنبقى بلا ريب - أن نكون أحراراً فى ممارسة حقنا الإنسانى فى أن نقول «لا» ●

(١) أربيه: أصل الفخذ. (المترجم)

(٢) Advanced Research Projects Ageey (ARPA): وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة: وكالة تابعة للحكومة الفيدرالية الأمريكية. (المترجم).

الفصل الثامن

التعليم

خبرات وتكهنات :

إن التعليم شأنه شأن الصحة، من النشاطات الإنسانية التى تستغرق الحياة بطولها التى ستؤثر عليها سوق المعلومات دون شك بطرق عدة. ولكن هل ستعمل هذه المتغيرات حقًا على تحسين التعليم؟

يسعى الباحثون جديًا منذ بداية انتشار أجهزة الكمبيوتر فى الستينيات إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات لتحسين التعليم وتطويره. وهناك تجارب عديدة مماثلة عبر الإنترنت اليوم. وفى واحد من تلك المشروعات، يقوم طلاب المدارس الابتدائية حول العالم بجمع مقاييس بيئتهم المحلية. ويتم إدخال المعلومات فى قاعدة بيانات مشتركة، وبذلك يتكون نموذج بيئة عالمى يتقاسمه جميع المساهمين. إذ بالإضافة إلى مايتعلمه الأطفال عن بيئتهم المحيطة بهم، فهم يتعلمون أيضًا كيفية التواصل والتعاون مع الأطفال من مختلف الثقافات.

وقد بدأ هذا المشروع المثير فى عام ١٩٩٥ فى مؤتمر مجموعة الدول السبع الكبرى فى بروكسل، وهو لقاء سنوى يجمع بين أغنى سبع دول فى العالم، والذى ركز فى ذلك العام على المعلومات والمجتمع. وهى بمثابة تطبيق أدوات العمل الجماعى فى التعليم، والتى قد تكون بمثابة التكنولوجيا الرئيسية بالغة الأهمية التى تفرز الانطلاقات التى طال انتظارها فى مجال التعليم، فقد كان التعليم دائمًا، ولايزال، خبرة تكتسب من تعامل الناس مع بعضهم البعض، ومن ثم فمن المنطقى أن أية عملية تتم بين الناس وبعضهم بوساطة الكمبيوتر قد تكون تمامًا هى كل ما نحتاجه.

ومع ذلك، وباستثناء حالات معدودة، ثمة دليل غير مكتمل على أن مثل هذه الممارسات والإجراءات تعمل بالفعل على تحسين التعليم وتطويره. هل تساعد على التذكر؟ وعلى تكوين أفكار معقدة من أفكار بسيطة؟ وهل تساعد على تحسين المهارات فى حل المشكلات؟ وهل توفر المنظور الضرورى؟ هذا مالا نعلمه حتى الآن. وحتى برغم مئات التجارب الثرية والواعدة التى

أجريت على مدى السنوات العشرين الماضية، إلا أن هيئة المحلفين لم تصدر قرارها النهائى بعد. ولم يتضح ما إذا كان الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات تساعد فى عملية التعلم بطريقة أساسية أم لا. وقد اكتشفنا بالفعل وسائل مثيرة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات فى التعليم. ولكن ينبغى أن نتحفظ حينما يتعلق الأمر بعملية تعليم أطفالنا. إذ لا يكفى - بل وقد يكون ضاراً - أن نحدق بدهشة فى منهاج تكنولوجى مستحدث ، ونعلن أنه فعال من الناحية التعليمية لمجرد أنه منهاج مثير. وفيما يلى أحد السيناريوهات الذى ينطوى على العديد من الآمال:

فى صبيحة يوم الاثنين يقف سيمور بابرت بلباس غير رسمى، وهو أستاذ للرياضيات بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا وتلميذ من تلاميذ عالم النفس الكبير بياجيه، أمام خمسين باحثًا لكشف النقاب عن لغة جديدة رائعة من لغات البرمجة تعرف باسم لوجو Logo. وباستخدام هذه اللغة يستطيع أى طفل إدخال تعليمات بسيطة فى أى جهاز كمبيوتر لتوجيه سلحفاة ميكانيكية كى تتحرك حول الأرضية وترسم صوراً باستخدام قلم يخرج وينسحب إلى الداخل من بطنها. وجاء دورى وكتبت ما يلى:

القلم لأسفل

تقدم ١٠ وحدات

إلى اليمين ١٢٠ درجة

إلى الأمام ١٠ وحدات

إلى اليمين ١٢٠ درجة

إلى الأمام ١٠ وحدات

إلى اليمين ١٢٠ درجة

القلم لأعلى

وكانت السلحفاة تنصاع وتتحرك إلى الأمام ١٠ وحدات وتتجه إلى اليمين بمقدار ١٢٠ درجة وتكرر هذا النمط ثلاث مرات، وبذلك ترسم مثلثا متساوى الأضلاع على الورقة الموجودة على الأرض. وأعطيت لبرنامج الرسم المذكور اسمًا بكتابة كلمة «مثلث».

وقد انبهرنا كباحثين أيما انبهار ببساطة برنامج لوجو وقدرته مما دفعنا إلى عرضه على تلاميذ الصف الرابع فى إحدى المدارس الابتدائية المجاورة لكمبيريدج. وبالطبع لاقت الفكرة إعجاب

الأولاد والبنات وشاعت بينهم على الفور. وكتب أحد الأولاد الكوريين كلمة «مثلث» ثم أمر السحلفاة بأن تكرر البرنامج الجديد ستًا وثلاثين مرة، وتنحرف عشر وحدات فى كل مرة:

* كرر ٣٦

* مثلث

* إلى اليمين عشر وحدات

وكانت السلحفاة تنصاع وترسم شكلاً متماثلاً على نحو بارع ما كان أحد من الأطفال ليتحلى بالصبر أو المهارة اللازمة لرسمه. وظل الأطفال يتنافسون على التحكم فى حركة السلحفاة طوال النهار. وسرعان ما قاموا بتعليم السلحفاة كيف تكتب حروفًا وتكون جملاً من خلال عمل مجموعات عشوائية من قائمة يعدونها:

«مارى تحب جون. آنا وجورج بهما قمل». فغمرهم ابتهاج جامح حينما تبين لهم أن الأطفال يستطيعون القيام بذلك بمفردهم. وباستخدام هذه «اللعبة» المثيرة المسلية يتعلم الأطفال الهندسة واللغة الإنجليزية - ناهيك عن إمكانية برمجة أى جهاز كمبيوتر - وعشقهم لهاتين المادتين.

ومثلما هو الحال فى قصة الدواء الأصبعى المنبه للقلب، يبدو ذلك كالأشياء التى تقرأ عنها فى الصحف فى الوقت الراهن عن الإمكانات الرائعة التى تنطوى عليها التكنولوجيا لتحسين التعليم فى المستقبل. ولكن حدث ذلك فى بداية السبعينيات، ومن ثم فهو يذكرنا بما يمكن أن تؤول إليه التكهنات القديمة (وأنا أبشر بأنه سيكون آخر الأشياء المخادعة). وتم تنفيذ العمل التمهيدى الأول الخاص ببرنامج لوجو فى بى بى إن BBN على يد سيمور بابرت وسينسيا سولومون ووالاس فيورزيج. ويقوم كثيرون منذ ذلك الحين بإجراء أبحاث تتعلق بذلك فى مجال أجهزة الكمبيوتر والتعليم، بمن فيهم آند دى سيسا فى كلية التربية فى جامعة كاليفورنيا فى بيركلى.

ولم يؤد لوجو إلى إحداث ثورة فى العمليات التعليمية، بالرغم من أنه قد أصبح أداة مفيدة بعد أن قام بابرت وزميله هال أبلسون بتطويره واستكماله. ويستخدم لوجو الآن فى العديد من المدارس. وقد اقتنعت الغالبية العظمى منا نحن الباحثين من التجارب الأولى أن بابرت قد كشف النقاب عن عالم جديد شامل من التعليم الذى يقوم به المتعلم ذاته. إذ لا يخفى على المعلمين منذ زمن بعيد أن عملية التذكر المملة والتدريب ونقل المعارف لا بأس بها إذا كانت تنفذ لتحقيق هدف مرغوب، مثل تعلم كيفية قيادة سيارة، ولكن ليس كتدريبات فى حد ذاتها. والأطفال - ونحن جميعًا أطفال فى داخلنا - يفضلون التعلم من خلال الإثارة التى ينطوى عليها الاكتشاف

والمشاركة. ومع ذلك فإن أطفال المدارس يتعلمون أيضًا فيما يبدو بطرق تكنولوجيا أقل تطوراً. وقد أدركنا منذ ذلك الحين أن التكنولوجيا وحدها، مهما كانت مثيرة أو تنتمى إلى المستقبل، لا تعمل تلقائيًا على تحسين عملية التعلم.

ولا ينبغى أن يفسر عدم تحقيق نجاح كبير خلال عقدين فقط على أنه بمثابة رخصة لاستمرار أساليب وطرق التعليم المملة وتجنب التجديد والابتكار. ومع ذلك يفضل استخدام «الأسلوب القديم» لحجب تبنى تكنولوجيا المعلومات فى المدارس، على نطاق واسع على نحو غير مسئول، والاعتماد على الرغبة فى الظهور بمظهر عصرى والافتراض الساذج بأن نشر التكنولوجيا ككل سوف يؤدى إلى تفتح ألف زهرة تعليمية. والسياسيون من ذوى النوايا الحسنة هم أسوأ المجرمين، حيث يطالبون بإجراء تغييرات شاملة لأن الموضوع يبدو هامًا وعصريًا.

ومن ثم ما الذى يتعين علينا فعله؟ ينبغى أن نستخدم ما نعرف أنه يصلح للعمل، وأن نجرب الأفكارالجديدة ونختبرها بفاعلية وبصورة مكثفة على عدد صغير من الطلبة، خاصة وأن المناهج الواعدة على الشبكة العالمية الوب معدة بحيث تكون صالحة للتجريب. وسوف أشرح بإيجاز لماذا أؤمن بأن سوق المعلومات ستوفر بالفعل مناهج جديدة ستعمل حقًا على تحسين عملية التعليم. وإلى أن يحدث ذلك، بل والمساعدة على حدوثه، فإننا بحاجة إلى أن نتفحص باستمرار الأشياء التى تنجح وتلك التى تفشل ولماذا. وينبغى أن نفعل ذلك قبل أن ننشر أى منهاج تقنى على نطاق واسع.

ويحتاج هذا التجريب إلى المال، واتجاه مرن نحو التغيير، ففى الولايات المتحدة، نتفق نحن المواطنين مع بعضنا البعض ومن خلال تعهدات السياسيين، وتصريحاتهم على أنه ليس هناك ما هو أهم من التعليم لأطفالنا. ولكن حينما يجىء وقت البحث عن حافظة نقودنا، نرفض ونصوت لصالح خفض الضرائب، وبذلك نضغط ميزانية المدارس ونقلصها، أما فى أوروبا وآسيا حيث يتم توفير الأموال للمدارس مركزيًا، فيوجد عائق مختلف: هو المقاومة الشديدة للتغيير. ولا يستطيع المال ولا المرونة حل المشكلة، فكلاهما ضرورى، بالإضافة إلى شىء من الحظ، إذا كنا نريد أن نبتكر ونبدع.

دعونا نلق الآن نظرة خاطفة على السبل المختلفة التى قد نستخدم بها سوق المعلومات فى التعليم. وقد تم تجريب بعض المناهج، وعلى أية حال، سوف أعرض النتيجة النهائية. وثمة مناهج أخرى لابد من اختبارها، وسوف نقوم بتقويم فرص هذه المناهج فى تحسين عملية التعليم. وينبغى

أن نضع فى الحسبان، ونحن نتابع ذلك، أن هذه التقنيات تنطبق على جميع البيئات التعليمية: أى المدارس الابتدائية والمدارس العليا، والجامعة والتعليم المستمر، والتطوير الوظيفى بل والطرق الإرشادية الخاصة بالإصلاحات المنزلية. وسوف نبدأ بمناهج بسيطة ونعمل على إدارة وتبسيط التعقيد والتكلف أثناء متابعتنا لذلك.

الواجب المنزلى :

يستطيع المدرسون، فى أبسط المستويات، استخدام أجهزة الكمبيوتر لتسليم الواجبات المنزلية وتلقى إجابات التلاميذ، وإعادة نتائج التصحيح إليهم. ويقوم بعض المدرسين بذلك منذ خمسة وعشرين عامًا، ووجدوا أن ذلك ينطوى على بعض الفوائد والمزايا التى تسهل العمل ولكن ذلك لم يساعد على تحسين العملية التعليمية. وقد أتت الإنترنت بحيل ووسائل جديدة إذ بدأت المدارس فى وضع دروس الواجبات المنزلية على صفحاتها المرجعية التى يستطيع التلاميذ وأولياء الأمور الوصول إليها. ولن يستطيع نيقولاس الصغير أن يزعم بعد الآن أن «المدرس لم يعطنا أى واجب منزلى» أو «لا أتذكر واجبى المدرسى». وقد بدأت شركة انفونوتيكس فى فيلادلفيا بتقديم خدمة تجارية تسمى «مساعد الواجب المنزلى»، تتيح للتلاميذ الذين يستخدمون اللغة الإنجليزية البسيطة الدخول على مكتبة ضخمة متصلة إلكترونيًا تضم آلاف المجلات والصحف والمراجع وأرشيفات الصور والكثير غير ذلك. ولن يستطيع نيقولاس حتى أن يقول الآن: «ليس لدى المرجع المناسب لأداء واجبى المنزلى».

وتعد وثائق المعرفة المرجعية المحورية المتخصصة أكثر شيوعًا واستخدامًا، وهى أدوات برامجية تنظم المعارف بحيث يستطيع الطالب استخدامها. وتشمل الوسائط الفائقة الحالية والمعروفة باسم الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط للترفيه التعليمى الخاصة بأجهزة الكمبيوتر الشخصية التى تعرض العديد من القصاصات المكتوبة والصور ولقطات الفيديو والصوت. فإذا كان طفلك نيقولاس يقرأ عن كريستوفر كولومبوس على جهازه الكمبيوترى، ويرى كلمة نينا Nina وقد تم إبرازها على شاشته، ونقر عليها بفارته، فسوف ينتقل إلى صورة للسفينة. وإذا نقر على صورة الكابتن الواقف فى مقدمة السفينة، فستظهر صورة شخصية لكولومبوس لتملأ شاشة الكمبيوتر. وفى أثناء قراءته للقصة الموجزة المصاحبة للصورة، قد ينقر نيقولاس على رسم الملكة إيزابيلا فينتقل إلى القلعة الملكية الأسبانية التى قدمت فيها الملكة التمويل اللازم لكولومبوس. ويمكن أن يستمر ذلك طالما أن نيقولاس يريد مواصلة الاستكشاف والقفز من نقطة إلى أخرى بين النقوش

الموجزة المعروضة عرضًا تاريخيًا أو جغرافيًا أو حسب الموضوع.

وتمثل هذه الوثائق الفائقة تحولاً هامًا عن التنظيم الخطى الطولى للمعرفة المستخدمة منذ قرون في الكتب. ولكن هل هذا النوع من التفريع أكثر فعالية من الناحية التعليمية؟ ويكون وراء هذه الحركات المتكررة من التوجيه والنقر المتعلم نفسه، وليس المعلم، ولا يخفى علينا أن ذلك فى صالح الاكتشاف والتحفيز. ولكن هل سيتذكر نيقولاس أسماء السفن أو يفهم المناقشات التى دارت بين كولومبوس وإيزابيلا، بشكل أفضل مما لو كان قد أنفق نفس الوقت فى قراءة بضع صفحات فى كتاب التاريخ المدرسى القديم أو الإنصات إلى شرح لذلك من معلمه؟ وقد يعوض مزايا تمكين التلاميذ من التحكم فى عملية تعليمهم عدم وجود توجيه من معلم متمرس. والجمع بين المنهاجين، فى معظم الحالات، قد يستلزم مزيداً من الوقت والجهد بقدر يفوق طاقة التلميذ أو المعلم. وبعد أن يهدأ الجيشان، فقد تجد الوثائق المحورية المتصلة مكانها المناسب فى العملية التعليمية باعتبارها وسيلة ناجحة جداً رغم المؤشرات المبالغ فى تمجيدها.

«وأدوات التحليل» هى برامج كمبيوتر تساعد أى طالب على التحقق وسبرغور أسباب بعينها لما يحدث فى مجال متخصص من مجالات المعرفة. وهى تؤدى مهمتها على أفضل وجه فى فروع المعرفة الكمية مثل الرياضيات والفيزياء والهندسة. إذ يستطيع أحد البرامج مثلاً أن يحدد قوة الفولت ومقدار التيار الكهربائى فى أية دائرة كهربائية بسيطة يصممها نيقولاس (الذى يدرس الآن فى المدرسة الثانوية العليا). أما علي الصعيد التعليمى، لا يبدو هذا المنهاج مبشراً ومفيداً بدرجة كبيرة، إذ إنه من وجهة نظر نيقولاس أشبه بمدرس صارم عابس يقول دائما: «هذه هى الطريقة التى يتم بها ذلك»، دون أن يقدم أى شرح إضافي. ومع ذلك، وبالإضافة إلى وجود مدرس جيد من البشر فى نفس الوقت أو الدعوة «للقراءة» وفهم البرنامج أو حوار منطوق ينطوى على تقديم شرح، تستطيع أدوات التحليل مساعدة الطلاب على زيادة قدرتهم على الفهم وسرعة البديهة.

أدوات المحاكاة :

تعد أدوات المحاكاة درجة أعلى من المستوى السابق، وهى آلات تعمل بوساطة أجهزة الكمبيوتر وتعرض مواقف حقيقية، ويشيع استخدامها فى تدريب الطيارين التجاريين والعسكريين. فها هو ابننا الشاب نيقولاس، الذى أصبح الآن طالبًا فى الكلية الجوية يقفز داخل الركن الخاص بالطيار فى نموذج صورى من الطائرة اف-١٦ ويشاهد صور فيديو للمناظر التى

تظهر عبر حاجب الريح والقراءات المسجلة على الشاشات المنبسطة أمامه. وفى أثناء قيامه بتشغيل أدوات التحكم فى الطائرة، تقوم مكبرات للصوت فائقة الحساسية بنقل أصوات الانطلاق والتحليق حينما تصدر المكابس الميكانيكية ذبذباتها وتؤدى إلى ميل ركن الطيار، مما يؤدى إلى الإحساس بمعايشة جسدية كاملة لتجربة الاضطراب والانطلاق من قوى الجاذبية. وتكون المحاكاة جد فعالة بدرجة دفعت شركات الطيران التجارية إلى استخدام هذه البدع والأدوات غريبة الشكل للتحقق من كفاءة الطيارين على طائرات لم يسبق لهم الطيران بها، أما فيما يتعلق بنيقولاس فإن التوتر الذى يشعر به فى بيئة النموذج الصورى للطائرة يكون حقيقيًا لدرجة تجعله يخرج من المحاكى وهو يتصبب عرقًا من الخوف.

وأدوات المحاكاة أدوات مثالية فى تعلم المهارات الحركية، وقد أثبتت النسخ والنماذج الأولى منها فعاليتها بالفعل. إذ إن العديد من قادة الدبابات الأمريكيين فى حرب الخليج تلقوا جزءاً كبيراً من تدريباتهم فى أدوات محاكاة قبل توجههم إلى الصحراء. وباستخدام أعمدة التوجيه وغيرها من الأدوات الصغيرة، سوف نستخدم نحن المواطنين العاديين أدوات المحاكاة بشكل مكثف فى سوق المعلومات لمساعدتنا على تعلم كيفية إصلاح أحد الأجهزة، أو كيف نركب دراجة أو كيف نتزلج أو نبحر بمركب شراعى أونقود سيارة قبل أن نحاول تجربة أى شىء حقيقى منها مما يؤدى إلى المزيد من الثقة بالنفس وتوفير الأمان. وسوف تقطع أدوات المحاكاة شوطًا طويلاً فى مجال المهن أيضًا بتعليم المهارات الحركية ومهارات المناورة: ومن المحتمل أن تحرز أدوات المحاكاة الجراحية فى جميع أنواع التخصصات الطبية نجاحًا كبيراً. وسوف تتزايد أجهزة الخدمة التى تقدم خدمات المحاكاة هذه فى سوق المعلومات وستثبت فعاليتها وفائدتها فى التدريب البشرى.

وتعد المحاكاة الفائز الحقيقى الذى سيعمل حقًا على تحسين عمليات التدريب الميكانيكى والحركى، من بين الأساليب المختلفة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات فى التعليم.

هل تستطيع أدوات المحاكاة الانتقال من المواقف الحركية إلى المواقف النوعية ؟ وهل نستطيع يومًا ما تطوير أدوات للمحاكاة تساعد المدراء التنفيذيين على تعلم كيفية التعامل مع أية أزمة إدارية؟ وهل سيتمكن نيقولاس، بعد أن ينهى خدمته العسكرية وينتقل إلى العمل على إحدى طائرات البوينج من السير داخل «غرفة مغلقة لمحاكاة المواجهة» فى حجم حجرة نوم صغيرة ويواجه زعيمًا غاضبًا من زعماء اتحاد عمال الكهرباء؟ وهل سترتفع نسبة الادرينالين لدى نيقولاس حينما يقف متوتراً وجهًا لوجه وهو يجادل ممثل اتحاد العمال، تمامًا مثلما حدث فى ركن الطيار الذى يعمل بوساطة الكمبيوتر؟

وتعتمد إجابة ذلك كله على مدى قدرة أجهزة الكمبيوتر على محاكاة السلوك النوعى البشرى، بالمقارنة بأصوات انطلاق أية طائرة وترنحها وتعرجها. وقد يصبح ذلك ممكنًا إذا اقتصر الحوار على نطاق محدود فقط. ومن الممكن من الناحية التقنية تسجيل بضع مئات من لقطات الفيديو المتتابعة وتصور سلوك ممثل ساخط من ممثلى اتحاد العمال بسبب عدد محدود من التصريحات المختلفة التى قد يدلى بها أحد المدراء ويحيك منها فيلمًا متفاعلاً يكشف عن أشياء بطريقة غير ملفقة استناداً إلى ما يقوله المدير، وكما رأينا سلفًا، فسوف تظهر عما قريب تكنولوجيا مناسبة لفهم الكلام لتتبع أقوال نيقولاس إذا انحصرت المناقشة حول موضوع محدد، وليكن الأجور مثلا.

هل يمكن توسيع مجال هذا المنهاج بحيث يوضح للناس كيفية التغلب على النزاعات والصراعات الشخصية؟ إننا نبذل منذ سنوات جهوداً مضنية لتعليم الأطفال الرياضيات واللغة والتاريخ والعلوم ولكننا لم نبذل سوى القليل من الجهد الرسمى الجاد على النواحى الهامة الخاصة بالعلاقات الإنسانية، فهل يستطيع نيقولاس، باعتباره أحد مراهقى المستقبل، أن يقوم بدور المحاكى لإقامة علاقة صداقة أو زواج أو طلاق ، وأن يطلب إليه أن يكون أكثر حكمة بالنسبة لذلك؟ أو أن يتعلم كيف يواجه بجسارة أحد الأشخاص عند ناصية الشارع يحاول أن يغريه بشم الكوكايين؟

يدخل نيقولاس إلى المحاكى الصغير المظلم. وتظهر أمامه صورة فيديو بالحجم الطبيعى ويقترب منه مراهق فارع الطول يرتدى جاكتًا صقيلاً مبتذلاً قادمًا من أحد ملاعب كرة السلة بينما تظهر حركة المرور الدائمة فى الخلفية. يقول الفتى جاك، وهو يبتسم ابتسامة مشجعة ويمد يده تجاه نيقولاس : «تعالى يانيك، جرب هذا، إنه بالمجان، وهو رائع». فيرد نيقولاس متلعثمًا وهو خائف: «حسنًا، أوه، لا أعرف». فيقول جاك: «هيا، هل تريد أن تكون هادئًا أليس كذلك؟» حسنًا، «أيوه.. لكن .. أوه..». ولم يستجب نيقولاس تمامًا. فليحاول ثانية:

يقول جاك : «تعالى يا نيقولاس، جرب هذا» ، فيرد نيقولاس، «أمى تقول إننى لا يجب أن أتعاطى المخدرات» . «أيوه، حسنًا، الأمهات دائمًا يخبرننا ماذا نعمل، أليس كذلك؟» فيرد نيقولاس: «أيوه بس أنا لا أريد الدخول فى مشكلة..». ينتهى الأمر بأن يصبح نيقولاس ممزقًا بين الطاعة الأبوية وضغوط رفيق السوء.

هذا حسن ولكنه ليس أفضل ما يمكن فعله . جرب مرة ثالثة : يقول جاك : «تعال تعال

يـا نيقـولاس، جرب هذا». فيرد نيقـولاس وقد تشجع : «لا، حاول أن تنسى، إذا كـان ذلك رائعًا بالفعل مثلما تقول، فلماذا تتسكع هنا لوحدك؟» . ويبتعد نيقولاس، ويهز جاك كتفيه فى استهجان ويسير أيضًا مبتعدًا.

لقد نجح نـيقولاس الآن. وبدون فـوائد هذا الإعداد، ربما كـانت هناك فرصـة فى ألا يقاوم أى جاك حقيقى يقف على ناصـية أحد الشوارع ساعة الظهيرة على مدى ثلاثة أيام مـتتالية. والتدريب والخصوصـية التى توفرها أدوات المحاكاة قـد تكون هامة فى التشجيع على التـعرف على مثل هذه الموضوعات التعليمية غير التقليدية والضرورية فى الوقت نفسه.

وهناك حدود تقنية للمحاكاة. ولانزال بعيدين عن إمكانيـة محاكاة تصرفات جاك وطريقته فى الكلام على نطاق واسع من أشكال السلوك، وكـما رأينا، يعجز الكمـبيوتر عن فهم كـلام الإنسان فى مجالات النقـاش الواسعة. وكمـا رأينا، يعجز الكمبـيوتر عن فهم كلام الإنسـان فى مجالات النقاش الواسعـة. وكما يقول مارفين مينسكـى، أحد مؤسسى حقل الذكاء الاصطناعى فى مـعهد ماسـاشوستس للتكـنولوجيا، فـإننا لا نعرف كيف نبـرمج أجهزة الكـمبيـوتر لعرض أشيـاء تتفق والمنطق والذوق العام. وهذا من شأنه أن يقيد إلى حد بعيـد نوعية ردود فعل جاك ونطاقها. وحتى إذا تم التغلب عـلى هذه المشكلة الضخـمة، فإن أى جـهاز كمـبيـوتر لا يستطيع حتـى الآن تنسيق تزامن حركات الشفاة بأمانة ودقة والإيماءات والإشارات والمقامات الصوتية اللازمة لكى يرد جاك على أية مدخلات عـشوائية بطريقة مقنعـة طبيعية. وإذا كـانت صورة جاك غير مـقنعة، فلن يتعلم نيقـولاس الدرس. وقد تؤثـر فينا بضع من أدوات مـحاكـاة السلوك بما تنطوى عليه من فـائدة فى العقد القـادم فى المواقف شديدة التخـصص، ولكننا لانزال بعيدين عن الوصول إلى النظـم طليقة الحركة متعددة الاستعمالات.

ولا يقتـصر هذا النوع من أنواع التـعليم على المحاكاة. ويمكن أن يـنفذ اليوم دون أية مـصاعب تقنية باستـخدام معلم حقيقى أو صديق أكـبر يجسد جاك. ويمكن أن يلتقـى جاك مع نيقولاس أو بمن يجسد شخصيـة نيقولاس فى حصن من الحصون[1] التى يستخدمهـا أكثر من شخص بحيث يستطيعـون إجراء نفس المحـادثة تمامًـا، أو حتى مـحادثة أفـضل لوجـود بشر على كـلا الطرفين،

---

(١) حصـن يسـتخدمـه أكثـر من شخص: Multi-User Dangeon (MAD) أحد أشكال اللعب أو المغـامرات أو المحاكـاة، مثل محـاكاة أدوار السيـاسيين فى الحمـلات الانتخابيـة أو المؤتمرات.. إلخ، التى تتم عبـر الإنترنت ويمكن أن تنطوى هذه الألعاب والمغـامرات على قتـال متخيـل وفخـاخ. ويستطيع اللاعـبون التفاعل مـعًا فى الزمن الحقيقى والتحكم فى عالم وبيئة اللعبة التى يمارسونها. (المترجم).

وبالرغم من أن هذا الأسلوب يتكلف الكثير لأنه ينطوى على أناس كثيرين، إلا أنه قد يصبح واقعًا قابلاً للتطبيق، وقد يتطوع كثيرون بتقديم خدماتهم للقيام بأدوار المعلمين أو المعاونين من مختلف أنواع المواقع والجماعات (مثل المتقاعدين والضحايا السابقين، والأفراد الملازمين لبيوتهم).

التصميم والإبداع :

إننا نتعلم أحيانًا بشكل أفضل من خلال تركيب شىء نتوق لفهمه وليس من خلال تفكيكه. «وأدوات التركيب» أو «أدوات التصميم» قد تساعدنا على التعلم من خلال تصميم أشياء حقيقية أو افتراضية. إذ يمكن أن تقوم أداة من أدوات التصميم بأخذ رسمك الأولى لمنضدة مطعم وتعرضه وتترجمه بحيث تستطيع أن ترى كيف ستؤثر قراراتك على الشكل ثلاثى الأبعاد للمنضدة وعلى تكلفتها. وقد تقترح أداة مساعدة بديلة تصميمات «مماثلة» ثبت أنها ذات قيمة فى مواقف مماثلة. وتقوم شركة انفنشن ماشين، ومقرها فى الولايات المتحدة وموظفوها فى روسيا، بعرض أحد البرامج الذى يقدم اقتراحات مفيدة ومناسبة لمصممى الأجهزة الكهربائية المكيانيكية خلال مراحل الابتكار والتركيب التى يمر بها التصميم.

وقد اختبرت هذا النظام بنفس التحدى التصميمى الذى أعطيه لطلابى الجدد أثناء الحلقات الدراسية للتصميم الابتكارى: عليك بتصميم منضدة مستديرة تستخدم فى مطعم بحيث يمكن تغيير قطرها تدريجيًا من ثلاثة إلى ستة أقدام بحيث يمكن تعديلها وفقًا لعدد الأشخاص الذين يجلسون حولها. وقد قام النظام بتوفيق القطر المتغير المطلوب باستخدام آليات التمدد بالحرارة وآلية عمل الحدقة المستخدمة فى عدسات آلات التصوير. وحينما عرض هذه الحلول، قدم شرحًا ورسومات لكيفية عملها. وينطوى الابتكار فيما يبدو على نوع من التفاعل بين عملية توليد أفكار جافة جامحة وبين التدقيق وإمعان النظر لتقويم فائدة تلك الأفكار. والمجال متسع فى هذه العملية بحيث يستطيع الناس وأجهزة الكمبيوتر العمل معًا فى تناسق، كما يوضح المثال السابق.

وبعد سنوات من العمل فى الإدارة التقنية، قد يجد نيقولاس بعض المتعة فى كتابة الشعر لزوجته وابنته. وقد يعاونه برنامج مساعد الشعر فى ذلك بتقديم المترادفات والوزن الشعرى والبحور الشعرية، بالإضافة إلى الأساليب التقليدية والمجردة، وسوف تصدر التوجيهات المعروضة على شاشة الكمبيوتر أصواتًا معينة أثناء العملية الإبداعية الشعرية. ويستطيع أى برنامج للتأليف الموسيقى تقديم تحليل موسيقى إيقاعى والتتابع اللحنى، بالإضافة إلى عرض مكتبة ضخمة للألحان

الموسيقية المثيرة ومقطوعات من موسيقى تقديم تحليل موسيقى الجاز وأنماط الإيقاع والنقر. وستتوافر تطبيقات برامج المساعدة من هذا النوع من الناحية التقنية فى العقد القادم، مما يجعل عملية الإبداع التى تتم بمساعدة الكمبيوتر مقبولة تمامًا مثل عمليات التصميم التى تتم بمساعدة الكمبيوتر فى العديد من المحاولات الإبداعية المختلفة.

وفيما يتعلق بالمهام التوليفية الأبسط، مثل كتابة نموذج خطاب أو إعداد ملخص، أو تصميم جهاز يعتمد على الإجراءات الروتينية التقليدية، تستطيع البرامج المتاحة فى الوقت الراهن القيام بالعمل كله بصورة أساسية. ولكن ذلك لا يساعد فى عملية التعلم أو الإبداع أكثر مما يقوم به أى أب غيور على مصلحة ابنه من قيامه بحل مشكلاته بدلاً عنه. وهذه الأدوات التى تعمل بأسلوب إدارة ذراع التدوير لا تكون مفيدة جدًا فى عملية التعلم وينبغى استخدامها أساسًا كأدوات ثانوية مساعدة تدعم أدوات التعليم الأخرى الأفضل وتفكيرنا الابتكارى الشخصى من خلال إنجاز العمل التقليدى الضرورى وبشكل غير مألوف.

المعلمون والأساتذة الآليون :

يعتبر «المعلمون الخصوصيون» الآليون امتدادًا طبيعيًا لأدوات التوليف، حيث يقومون بضبط إسهاماتهم وإعدادها لتناسب احتياجات أى فرد ووفقًا لرغباته. ففى الوقت الذى نقوم فيه بإغرائك بالمشاركة من خلال الأسئلة والتفاعل، فيما تحاول عادة إعداد شىء ما، تقوم بنفسها بإعداد «خريطة» داخلها تضم نواحى القوة والضعف لديك. وتستطيع عندئذ تدريب مواقع الضعف وتدعيمها من خلال إعداد مشكلات من شأنها أن تقويها وتعززها.

ومن الصعب تنفيذ المعلمين الخصوصيين الآليين، لأنه ينبغى أن يكونوا من الذكاء بحيث يكونون ذوى فعالية. ومع ذلك يمكن أن تنطوى النسخ البسيطة من هذه البرامج - من الناحية التقنية - على مزايا تعليمية تدريبية ونفسية هامة، فالأميون الكبار لا يسعون غالبًا إلى طلب المساعدة والعون لأنهم يشعرون بالحرج من الظهور أمام شخص آخر بالسخ والاعتراف بأنهم لا يستطيعون القراءة ، أو يرفضون الكفاح والنضال من أجل شىء يستطيع الطفل العادى أن يؤديه. ولكن أى رجل بالغ يبلغ من العمر أربعين عامًا قد يرحب بالجلوس فى غرفة مغلقة مع جهاز كمبيوتر لمدة ساعة كل ليلة، ليتعلم كيف يوفق ويقارن الكلمات التى يراها ويسمعها بصورة هذه الكلمات نفسها التى تظهر على شاشة الكمبيوتر، ويخرج بعد ذلك بشهر

واحد وهو قـادر على مفاجأة أطفـاله بقدرته على قراءة القـصص والحكايات عليهم. وقد حـققت بيفرلى هيمنجـز - التى حصلت على ماجستيـر فى العلوم من معهد ماساشوسـتس للتكنولوجيا ، والتى كرست مهـاراتها لإعداد مثل هولاء المعلمين الخصـوصيين من أجل خدمة الأسر المقـيمة فى الأجزاء الداخلـية من المدينة - العـديد من النجاحـات فى هذا المجال. والبـرامج التى أعدتهـا مثل برنامج «المس وتعلم» الذى وصفناه توّا وبرنامج معلم القـراءة والكتابة الذى عرضنا له فى الفصل الثالث ينطويان على مـستقبل باهر مشرق لأنهمـا يعملان بنجـاح ويلبيان حاجـة ملحة يحتاجـها الجميع باطراد فى أرجـاء العالم. وفى عالم الغد، عالم المعلومـات الضخمة لن يكون تحقق مـعرفة القراءة والكتـابة عالميًا مجـرد التزام أدبى فقط من جانـب المجتمع ؛ بل سيكون أيضًـا وسيلة لزيادة الإنتـاج وتحسين نوعـية الحـياة. وسـتكون الأدوات التى تسـاعد على مـعرفـة القراءة والكتـابة من الأدوات الفائزة المؤكدة الأخرى.

ويعد «مسـاعد التعليم المتصل إلكتـرونيًا» شكلاً آخر من أشكال المعلم الخصـوصى البسيط، إذ يحتفظ بإجـابات «مسجلة» للأسئلة متـعددة الطرح فى أحد مجالات المعـرفة. ويستطيع أى طالب كتابة أى سؤال يعن له، ليقوم النظام بالإجابة عليه. وإذا لـم يجد النظام السؤال المطروح فى قائمته، فإنه يحوله إلى مـساعد تعليمى جـاهز عند الطلب من البشر، يقوم بدوره بإدخـال الإجابة من أحد المواقع البعيـدة. وذلك من شأنه أن يرضى المتعلم وأن يثرى مكتـبة الإجابة الخاصة بـبـرنامج الخدمة المتصلة إلكترونيًا للإجابة على تساؤلات الطلبة فى المستقبل.

وقد قام معهد ماساشوستس للتكنولوجيا فى الفترة بين عامى ١٩٨٤ و١٩٩١ باختبار عدد من المعلمين الخصوصـيين الآليين فى مشروع أثينا، الذى كان قـد تناول العديد من التجارب التعليـمية باستخدام أجهزة الكمـبيوتر. وكان أحد البرامج عبارة عن مساعد تعليـمى متصل إلكترونيًا خاص بمشكلات الرياضـيـات والفـيزياء. وكـان هناك برنامج آخـر يرشـد أى طالب إلى كـيفـيـة تحليل وتفكيك الهياكل الميكانيكية، حـيث كان يقترح خيارات حينما يتوقف المتعلم أو حـينما يجد نفسه قد وصل إلى طريق مـسدود. وفى تجـربة أخرى من تجارب مـشروع أثينا، ابتكرها جـانيت موراى وجلبيرت فورستنبرج، كان الطلاب يتعلمون اللغة الفرنسية من خلال لعبة للمغامرات فى باريس. وكان على الطـالب أن يساعد إحـدى الصحفيات الفرنسيات فى الحصـول على شقة، إذ كانت لا تستطـيع التفاهم إلا بـاللغة الفرنسـية. وكـان الناس الافتـراضيون الوهمـيون، بمن فـيهم أصـدقاء الصحفيـة وأقربائها وسماسرة العـقارات، يردون على تساؤلاتها والأسئلة التى يطرحونـها بلغتهم الأصلية، كما تقع أحـداث غير متوقعة أيضا: فـقد يأتى أحد السباكين إلى شقة الصـحفية ويطلب

الحصول على أجره. ويعمل عنصر المفاجآت والبيئة الواقعية على تعزيز عملية تعلم الطالب. وقد ثبتت فعالية برنامج مغامرة تعلم الفرنسية، ولكن عملية تطويره كانت صعبة ومكلفة. وقد التهمت هذه التجربة، مثلها مثل سائر التجارب الكبرى الأخرى، مليون دولار أو أكثر. وهذه الأدوات المتقدمة من أدوات التعلم قد تظهر وتتطور ببطء فى سوق المعلومات وفى مجالات معينة مختارة من مجالات التعلم. وعملية تطويرها باطراد ومثابرة عملية جديرة بالمحاولة وينبغى تشجيعها.

وقد تم تنفيذ العديد من التجارب التعليمية الأخرى التى تتم بمساعدة الكمبيوتر فى مشروعات مثل مشروع أثينا فى جامعة براون وجامعة كارنيجى - ميلون CMU وفى معهد علوم التعليم فى جامعة نورث ويسترن فى الآونة الأخيرة. ولم تعد تقدم محاضرات للفيزياء فى معهد رينسلربولى تكنيكًا. حيث يعمل الطلبة فى ستوديو يعتمد على أجهزة الكمبيوتر بحيث يتفاعلون مع بعضهم البعض ومع أدوات البرمجة.

وتعد «التلمذة والتمهن الآلى» أكثر تطبيقات المستقبل رفعة وسموا فى تكنولوجيا معلومات التعلم ولنتخيل أن نيقولاس قد تجاوب مع الأزمة التى ألمت به فى منتصف العمر بأن قرر زيادة وصقل مهارات التصميم التقنى التى تعلمها فى السلاح الجوى وفى شركة بوينج وأصبح مهندسًا. وبعد أن تعلم الأسس اللازمة، قام فى إحدى الأمسيات فى منزله بإعداد تصميمات مختلفة على جهاز الكمبيوتر تحت سمع وبصر فرانك ليود، وهو مهندس معمارى شهير من مهندسى الولايات المتحدة فى القرن العشرين، وتحت سمع وبصر فيدياس الذى قام بتصميم البارثينون[1] فى القرن الخامس قبل الميلاد. ويشير هذان الخبيران الأسطوريان، اللذان تم توليف تواجدهما وتركيبه بوساطة جهاز الكمبيوتر، إلى عناصر القوة والضعف فى التصميمات التى وضعها نيقولاس، ويوصيان إجراء تعديلات ووضع بدائل، تمامًا مثلما فعل المهندس اليابانى فى تصميمات مسرح مارى.

ولاتزال أدوات التلمذة أو التمهن الآلى بعيدة تمامًا وفى غيب المستقبل، هذا إذا تم تطويرها على الإطلاق، لأنها تحتاج إلى أجهزة كمبيوتر بقدرات تكاد تماثل قدرة الإنسان على الفهم. وبرغم أننا لانزال لا نعلم الكثير عن الفهم والإدراك البشرى، إلا أن الباحثين يحرزون تقدمًا بطيئًا

---

(١) فيدياس: هو المثال الأثينى الأشهر (٤٩٠-٤٣١ق.م) الذى أشرف على كافة أوجه النشاط الفنى فى أثينا وسخر خياله التشكيلى - مذهل الخصوبة - فى خدمة فكره، ونجح فى تطويع جيش الفنانين العاملين تحت إمرته وفى صبغهم بطابعه حتى تماثلت قدراتهم الإبداعية. ويعد معبد البارثينون على الأكروبوليس الذى صممه فيدياس أعظم إنجازاته. ويتكون المعبد من بهوين ملتصقين من الخلف وكان البهو المواجه للشرق والمسمى بالخلوة يحوى تمثال أثينا بارثينوس الذى نحته فيدياس، فى حين استخدم الوجه المواجه للغرب خزانة يطلق عليه فنيا البارثينون أى قاعة الربة العذراء الذى أطلق فيما بعد على البناء برمته. (المترجم).

فى برمجة نماذج ضيقة محدودة للتفكير والمنطق بالنسبة لمواقف متخصصة. وإذا تقدمت أدوات التلمذة والتمهن وتطورت بشىء من الحظ (وحينما يحدث ذلك)، فسوف تحتم علينا تشجيع الأساتذة الكبار الحاليين والمستقبليين على أن يتركوا وراءهم تراثًا حيًا يمثل خبراتهم العملية من خلال عرض مناهجهم ومنطقهم ، وشرح أساليبهم المفضلة فى تقويم أداء الطلاب وتخزينه فى مستودعات التخزين المناسبة. وسوف تتخذ ذكريات الشخصيات التاريخية المبجلة وتراثها عندئذ أبعاداً جديدة لصالح الجنس البشرى من خلال تواجدهم المستمر بين ظهرانينا، وهو الخلود الافتراضى الوهمى! وإذا كان ذلك يصلح للأبطال فلم لا يصلح لنا جميعًا؟ ألم يكن من الممتع بل ومن المثير، فى أى قرن قادم، أن تتمكن من الحديث إلى أجدادك البعيدين، حتى وإن كان الحديث محدودًا؟.

وقد يتبين أيضًا، من خلال استمرار التكهنات التى تنطوى على مخاطر كبيرة، أن أجهزة الكمبيوتر ستفتح شكلاً جديداً من أشكال المعرفة. وقد كان سيمور بابيرت ومارفن مينسكى اللذان يعملان فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا من أوائل الذين أدركوا هذه الإمكانية. وقد أسهب آلان كاى، الذى ابتكر مع آخرين جهاز الكمبيوتر الشخصى فى زيروكس بارك فى السبعينيات فى شرح ما تفعله المعارف الجديدة: فهى تستطيع تنظيم الأحداث وتوصيفها وهو ما لا تستطيعه اللغة المنطوقة ولا اللغة العلمية. كما تستطيع برامج الكمبيوتر جذب انتباه الناس ، وأن تنقل إليهم وللآلات العمليات المعقدة والدينامية والمزعجة التى تغير الطقس، أو تصف حريقًا أو تسبب النمو البيولوجى بطريقة أفضل مما يعرضه أى نص أو رسم بيانى أو قياس منطقى. وينبغى أن يفتح لنا هذا الشكل الجديد من أشكال المعرفة أبوابًا مثيرة للتعرف على العالم من حولنا.

المتغيرات القادمة :

سوف تعمل سوق المعلومات، فى الأمد القصير، على تحسين عملية التعلم من خلال المناهج الناجحة التى ناقشناها توًا. وقد لا تعمل على تحسين عملية التعلم بين جميع الطبقات بنفس السرعة التى تحسن بها الرعاية الصحية بسبب نقص التمويل، والمرونة الاجتماعية، والأبحاث غير الحاسمة التى أجريت حتى الآن. ومع ذلك فإن الإمكانات والاجتماعات التى ينطوى عليها الأمد البعيد مبشرة جدًا، ومفعمة بالآمال. فلماذا أرى الأمور على هذا النحو، فى ضوء النتائج المختلفة التى توصلنا إليها على مدى سنوات عديدة؟ لقد أثرت الثورة الصناعية الأولى على التعليم بشكل

غير مباشر، بمعنى أن الطلاب الذين يلقنون تلقينًا جيداً يصبحون معلمين أفضل وأكثر كفاءة ، وواصلت الثورة الصناعية الثانية مساعدة العملية التعليمية بطريقة غير مباشرة من خلال توفير وسائل انتقال أفضل للطلاب، ووسائل أفضل للإضاءة والتدفئة فى المدارس، وتزايد ثراء الناس بحيث يستطيعون إرسال أطفالهم إلى المدارس بدلاً من العمل.

وينفصل عالم المعلومات الجديد عن هذا النمط غير المباشر من أنماط المساعدة. فهو متصل اتصالاً مباشراً بعناصر العملية التعليمية من خلال تحصيل المعلومات وتنظيمها ونقلها ومحاكاة العمليات التى تعرض المعرفة ومن خلال استخدام أساليب مثل البريد الإكترونى والعمل الجماعى التى تمثل همزة وصل لعمليات التبادل بين المعلم والتعلم والمتعلمين وبعضهم البعض. ومن ثم فهى تعد الثورة الاجتماعية الاقتصادية الكبرى الأولى فى التاريخ التى تقدم أشكال التكنولوجيا المدرجة فى العملية التعليمية بشكل مباشر. ولذا فهى تتمتع بفرصة جيدة (وهى فرصة مؤكدة على أية حال) فى تحقيق إنجازات كبرى ما كانت لتتحقق بفعل أشكال تكنولوجيا الثورتين الصناعيتين المرتبطة بهذه العملية بشكل غير مباشر.

وسوف تعمل سوق المعلومات على تغيير دور المدارس والجامعات والمجتمع التعليمى بأسره. وتتمثل أوضح هذه الآثار فى التوسع والامتداد التلقائى فى سوق الطلاب بالنسبة للمدارس وسوق المدارس بالنسبة للطلاب. فلماذ تدرس فى المدرسة المحلية أو تتدرب فى مركز التدريب أو الجامعة المحلية إذا كنت تستطيع الالتحاق عن بعد بأفضل المدارس التى تتفق واهتماماتك الخاصة؟ ويثير هذا السؤال الكثير من الفوضى والارتباك ، بل ويؤدى إلى بعض التصرفات والتصريحات المتعجلة الخاصة بالتعليم عن بعد ، فى الوقت الذى تتكالب فيه المدارس والجامعات للاستفادة من عالم ثرى بالمعلومات. وسوف نمعن النظر فى ذلك بمزيد من التدقيق.

سوف يكون التعليم عن بعد معقولاً ومنطقيًا فى بعض المواقف. فإذا كان الخيار المتاح هو عدم وجود مدرسة، فإن وجود مدرسة افتراضية وهمية سيكون الحل الأمثل عندئذ. وقد كان أطفال البحارة يتلقون تعليمهم المدرسى لسنوات عن طريق المراسلة لأنهم لا يستطيعون التوقف لفترة طويلة عن الذهاب إلى مدرسة من الطوب والملاط. ولتحديث المهارات دقيقة التخصص التى تركز على المعرفة الفعلية، ربما فى المجال الطبى، قد يكون من المنطقى أيضًا الذهاب إلى مدرسة افتراضية وهمية تلبى هذه الحاجة. وتوجد بالفعل مقررات تعليمية على شبكة الوب لمساعدة الأطباء على تحديث خبرتهم المعرفية وليصبحوا معتمدين فى تخصصات معينة.

ومع ذلك فإن هذه الأساليب من أساليب التعليم عن بعد لا تعمل بشكل جيد فى الجزء الأكبر من العملية التعليمية وبنفس فعالية البيئة والأساليب التقليدية. والتعليم ينطوى على ما هو أكبر من مجرد نقل المعرفة من المدرسين إلى المتعلمين. وأستطيع أن أقول بشكل مباشر، باعتبارى معلمًا، أن إشعال جذوة التعليم فى قلوب التلاميذ، بعد تقديم نماذج لأدوار وإقامة روابط وعلاقات تربط بين الطالب والمعلم من أهم العوامل اللازمة لنجاح العملية التعليمية. وهذه الضروريات الرئيسية لا يمكن نقلها من خلال تكنولوجيا المعلومات. وحتى حينما يتوصل المحلفون فى النهاية، كما أتوقع أن يحدث، إلى أن سوق المعلومات تستطيع تحسين العملية التعليمية بشكل جذرى، فسوف تظل قدرة المدرسين وإخلاصهم أهم الأدوات التعليمية.

ويعد التوحيد مع المجتمع والانخراط فيه جزءاً حيويًا آخر من أجزاء العملية التعليمية: ممثلاً فى فرصة أن تصبح مدفوعًا بنماذج أدوار الرفاق من التلاميذ والمدرسين والخبرة النهائية لقوى رئيسية معينة سنبحثها فى نهاية الكتاب. وحتى المدارس التى تقدم دروسًا عن بعد، ستجد أنها بحاجة إلى تقديم مقرر دراسى حقيقى بالتناوب مع كل مقرر أو مقررين افتراضيين، تمامًا بنفس الطريقة التى يتحتم فيها توجه فريق البيع فى أية شركة إلى مقر الشركة والاجتماع بصفة دورية بزملائهم الموظفين. هذا فضلاً عن أن المدارس التى تضع معايير صارمة للالتحاق بها ترغب فى التحكم فى نوعية طلابها وأعضاء هيئة التدريس. ومجرد توافر إمكانية الاتصال من الناحية التقنية، لا يعنى أنهم مضطرون لعرض أنفسهم على أى شخص. وسوف نشهد بلا ريب إقامة تحالفات بين المعاهدات ذات النوعية المتماثلة ، وفرص للدراسة خاصة ببرامج الدرجات المشتركة والجهود البحثية التعاونية. وقد يصبح أصحاب الأعمال أكثر اتصالاً بشكل مباشر بالمؤسسات التعليمية التى تزودهم بالموظفين، ذلك بهدف التعرف مبكراً على الطلبة الواعدين النابهين وأن تتاح لهم فرصة تعريف الطلاب بمزايا شركائهم. ونؤكد من جديد، وإلى أن تثبت هذه الأساليب الجديدة فعاليتها، قد تكون لدى أصحاب الأعمال تحفظات حول تفضيل الأشخاص الذين تلقوا تعليمًا افتراضيًا وهميًا على نظرائهم ممن تعلموا فى مدارس من الطوب والملاط.

من المؤكد أنه سوف تحدث متغيرات أخرى. فسوف تظل المكتبات بمثابة الأمناء الأساسيين على المواد التعليمية المادية، خاصة الكتب. ولكنها ستصبح أيضًا بمثابة مدراء لروابط المعلومات المتصلة بمواقع أخرى للمعرفة مع التركيز على أهمية أنها، أى المكتبات، تتحكم فى نوعية هذه الأرفف الافتراضية من أرفف الكتب، بحيث تستطيع أن تقرر ماهية المعارف التى توجد فى معاهد أخرى والتى يجب أن توجه إليها مؤثرات المكتبات المحلية وبرامج تنظيمها الفائقة. وسوف تعمل

المكتبات الجديدة بفاعلية على ضمان وجود الروابط الافتراضية التى تحفظ نوعية وانتشار المعارف المشتركة التى تبدو ضرورية ويكمل بعضها بعضًا من وجهة نظر المعهد الذى تتبعه. وستكون الإدارة الفعالة لمؤشرات هذه المعارف المشتركة ذات أهمية بالغة لنوعية مؤسسات المستقبل التعليمية، خاصة وأن الطلاب وأعضاء هيئة التدريس سوف يستطيعون الوصول أيضًا إلى ترساناتهم الضخمة الخاصة بروابط المعارف البعيدة.

ويقودنا هذا النقاش الخاص بالمكتبات إلى إمكانية أخرى مثيرة: هى تكوين «مكتبة عالمية كبرى موزعة» من خلال ربط جميع مكتبات العالم معًا بأسلوب موحد متفق عليه. حيث تقوم كل دولة بتقديم إسهاماتها فى الأدب فى شكل إلكترونى، بما فى ذلك المجلدات النادرة والقديمة. وسيبدو ذلك بالنسبة لنا نحن المستخدمين كما لو كان مكتبة واحدة منتظمة تختزن مائة مليون كتاب ووثيقة وسائر الإبداعات الأخرى التى تمثل جميعها تراثنا البشرى. ويعمل على تحقيق هذا الحلم رابح ريدى عميد معهد كارينجى ميلون لعلوم الكمبيوتر، هو وآخرون فى جميع أرجاء العالم ويستحقون الدعم منا. ولا يمكننا حتى أن نتخيل الفوائد العظيمة التى ستجنيها عملية التعلم وتقدير الآداب العظيمة الرائعة ومن ثم التحسينات فى عالم الكلمة المكتوبة، ومدى الاستمتاع بالمعارف من مثل هذا التجميع الذى لا يصدق للكتب وإتاحتها للجميع فى أى مكان وفى أى وقت.

وتعتبر الصورة التى نخرج بها من هذا النقاش واحدة من أنشط أشكال سوق المعلومات وأعنفها التى ستعمل على تحسين التعليم من خلال التعزيز المعرفى بدلاً من استبدال أساليب التعليم والتدريس التقريبية المادية. وسوف تؤدى سوق المعلومات إلى تغييرات ملموسة فى مجال التعليم، كما هى الحال فى مجال الرعاية الصحية، تنبع من قدرتها المستحدثة على عبور المسافات وتقريبها، ونقل المعلومات الحسية إلى أى مكان ودعمها للتفاعل الجماعى ودفعه قدمًا، فما مدى عمق هذه المتغيرات وتأثيرها على مساعينا النبيلة الخاصة بالصحة والتعليم؟ لقد رأينا فى مجال الطب أننا نستطيع توقع تحسينات عملية ضخمة فى نوعية الرعاية الصحية وتكلفتها. وتعرفنا فى مجال التعليم على المجالات التى تكون فيها أجهزة الكمبيوتر مفيدة والمجالات الأخرى التى تنعدم فيها فائدتها حتى هذه اللحظة، ونحن متفائلون جدًا، إن لم نكن على قناعة تامة، بأن هناك إنجازًا عظيمًا على وشك الظهور. ويبدو التأثير التام المحتمل لسوق المعلومات على الجانب الخاص «بواجباتنا» كلى الوجود وعميقًا إذ إنه سيؤثر على نشاطاتنا المبهجة الممتعة •

الفصل التاسع

الأعمال والمنظمات

قوة الجماعة :

بدأنا هذا الجزء من الكتاب بالتركيز على الكيفية التى يحتمل أن يغير فيها سوق المعلومات حياتنا اليومية. ثم انتقلنا إلى استعراض سعينا وراء الملذات والمتع والإنجازات الهامة التى تستغرق الحياة بطولها فى مجالى الصحة والتعليم. وسوف نوسع الآن المجال من الأفراد إلى المجموعات المنظمة من الأفراد، ونتابع طرح تساؤلنا حول الكيفية التى سيؤثر بها عالم المعلومات الجديد على الجماعات التى ننتمى إليها جميعًا باختيارنا وبحكم الضرورة وقواعد الجغرافيا البسيطة.

وتمثل الشركات والكنائس والجامعات والجيوش جميعها منظمات بشرية. وأنا وأنت، المشاركان فى هذه الجماعات، تربطنا معًا قوى الهدف المشترك والإيمان بأننا نستطيع تحقيق أهدافنا من خلال العمل معًا على نحو أفضل من عمل كل منا بمفرده. والأساليب التى تستخدمها المنظمات لتحقيق غاياتها تتضمن قدراً كبيراً من المعلومات، ابتداء من العمل الورقى الروتينى الذى يستمتع به موظفو المكاتب فيما يبدو - ممثلاً فى المراسلات وعمليات الجرد ومراقبة التصنيع وجدول الرواتب والتعليمات والأوامر والفواتير والحسابات والإعلانات وبراءات الاختراع والعقود والكثير غير ذلك - وانتهاء بأعمال مثل إجراء مكالمة تليفونية وعقد الاجتماعات ومناقشات الأروقة، وتبادل الإشارات ذات المعنى، والانهماك فى التفكير والتخطيط الجاد.

وسوف نبدأ بالمنظمات التى تعد جزءاً من حياتنا اليومية - ممثلة فى أصحاب المصانع وتجار التجزئة ومقدمى الخدمات - ثم نوسع المجال إلى المؤسسات الاجتماعية. ونعرض لبعض الملاحظات الخاصة بأهم المتغيرات (واللامتغيرات) التى سيقودنا إليها هذا الجانب، بدءاً من الهياكل الجديدة مثل مراكز الخبراء، ومراكز العمل، وانتهاء بأمور مثل المسئولية ونشر مبدأ المساواة بين البشر وتغيير المسئولية، وسوف نتناول فى الفصل العاشر أكبر المنظمات على الإطلاق: الحكومات

تغييرات الأعمال :

كثيراً ما نسمع عبارات جذابة خادعة عن الكيفية التى سيساعد بها عصر المعلومات «أية شركة على إدارة أصولها المعلوماتية»، أو «المساعدة على التنظيم الفورى»، أو «إنشاء شبكة من التحالفات». وقد تكون شعارات من هذا القبيل مؤثرة، ولكنها لا تقدم بصفة عامة أى مفتاح يوضح كيف ستؤثر سوق المعلومات على أسلوب إنجازنا للأعمال. ويجدر بالمدراء التنفيذيين الذين يسعون إلى فهم ماهية جوانب أعمالهم التى قد تتغير نتيجة عصر المعلومات، أن يتجاهلوا هذه الشعارات وأن يقوموا بإجراء فحص بسيط ومباشر. إذ عليهم أولاً أن يبحثوا عن المجالات التى يستخدمون فيها المعلومات وكيفية استخدامها (الاسم والفعل، الإنسان والآلة) فى أعمالهم الخاصة فى معاملاتهم الداخلية والخارجية. ثم يتعين عليهم بعد ذلك أن يقدروا ما إذا كانت الإمكانات والأساليب الجديدة التى أتاحتها سوق المعلومات سوف تساعدهم على استخدام هذه المعلومات بقدر أكبر من الفعالية، وكيفية القيام بذلك.

ولكى نتفهم مدى ضخامة هذه المتغيرات، ينبغى أن نسأل عن نسبة ما تخصصه أية دولة من اقتصادها للتعامل بشكل مكثف مع المعلومات ونستطيع التوصل إلى هذه النسبة من خلال خصم كل شيء يشمل العمل المادى العضلى وغيره من الأعمال التى لا تتولد بشكل مباشر عن المعلومات، مثل النقل والزراعة والخدمات المادية كالمطاعم ومحطات الوقود، من قيمة الاقتصاد الكلى. وحتى فى هذه القطاعات يتعين علينا بالطبع أن نضيف أيضًا نشاطاتها العديدة ذات المعلومات المكثفة مثل توجيه التعليمات وإصدار الأوامر والمحاسبة وتشغيل البيانات والإعلان والتفاوض وإبرام العقود والبيع والشحن والمراقبة وإعداد الفواتير، بالإضافة إلى إدارة الأفراد وكتابة الخطابات والمذكرات وإجراء المكالمات التليفونية وإرسال الفاكسات ونسخ المستندات، والتى تمثل البنية الأساسية للعمل المكتبى.

وقد تعتمد النشاطات التى تقوم بها أية شركة للخدمات المالية على المعلومات بنسبة مائة فى المائة تقريبًا، فى حين أن نسبة اعتماد أى مطعم عليها قد تتراوح بين ٥٪، ٣٠٪. ويلاحظ أن ٥٨٪ من إجمالى القوة العاملة فى جميع قطاعات الاقتصاد الأمريكى (بما فيها الحكومة) تتعامل مع العمل المكتبى. ويقدر أيضًا أن ٦٠٪ من إجمالى الناتج القومى الأمريكى يتعامل بشكل مكثف مع المعلومات. ولا يختلف الوضع فى جميع دول العالم الصناعية عن ذلك كثيراً، مع اقتراب النسبة إلى النصف. وسوف نتطرق إلى هذا القسم من الاقتصاد - «اقتصاد المعلومات» كما نسميه - فى

وقت لاحق. ونستطيع أن نخلص الآن دون أن نجانب الصواب إلى أن ما يقرب من نصف كل الأعمال فى العالم الصناعى فى المتوسط ربما تكون قد تأثرت بسوق المعلومات . وسوف نستعرض عدداً من أبرز هذه التحولات.

التجارة الإلكترونية :

هناك نوعان من التجارة الإلكترونية ، ويتضمن أكبر هذين النوعين حتى الآن المعلومات اللازمة لتبادل السلع المادية. وسواء أكانت المعلومات تتعلق بتدفق الغاز الطبيعى خلال خط أنابيب عبر القارات أو بشراء حذاء من المتجر العالمى، فإن هذه «التجارة الإلكترونية غير المباشرة»، كما سنسميها، تتعلق بالإعلانات والأبحاث والبيع وإبرام العقود وتسديد الديون وغيرها من الوظائف المماثلة المرتبطة بالمعلومات، بالرغم من أن السلع الفعلية تكون سلعًا مادية يتم شحنها بوسائل النقل التقليدية. وسوف تزدهر التجارة الإلكترونية غير المباشرة وسيترتب عليها تحقيق مكاسب ضخمة للمشترين والبائعين لأن الجزء الأكبر مما يجرى بينهم عبارة عن معلومات.

وعلى العكس من ذلك، تشتمل «التجارة الإلكترونية المباشرة» على سلع هى نفسها عبارة عن معلومات، يتم شحنها بشكل مباشر من خلال سوق المعلومات. وهذه السلع تشمل البريد الإلكترونى والبريد الصوتى والبرامج والكتيبات والكتب والصور وصور أشعة إكس، والسجلات الطبية، والموسيقى والأفلام، وأدلة السفر، والإرشادات، والأخبار وأسعار البورصات، والأموال والإجراءات والاستمارات والمواد التعليمية وغير ذلك. وسوف تؤدى أجهزة المصنع الأفضل مثل الطابعات الملونة المصقولة ومكبرات الصوت ذات الدقة البالغة، ووحدات العرض الضخمة ونظم الواقع الافتراضى الوهمى، والبذات الجسدية والكثير من الأجهزة المتخصصة إلى جعل هذا النوع من التجارة الإلكترونية أكثر جاذبية. ونظراً لأن السرعة التى تتم بها عملية التوريد ترضى الحاجة الإنسانية للإشباع الفورى، فمن المرجح أن تصبح التجارة الإلكترونية المباشرة عنصراً هامًا من عناصر سوق المعلومات.

وفيما يتعلق بالنشاطات الأخرى فى سوق المعلومات، سيتوقف نجاح التجارة الإلكترونية على درجة المشاركة والتوحيد القياسى الذى يمكن أن يتفق عليها البائعون والمشترون، أى مواثيق الأتمتة التى ناقشناها فى الفصل الرابع. وستظهر هذه الأدوات التى ستشكل «لغة التجارة» الجديدة داخل الشركات الكبرى وقطاعات الأعمال حينما تتفق الشركات والاتحادات وجماعات المصالح على

ما ستفعل معًا وكيفية فعله. وكما رأينا فإن أية استمارة إلكترونية تقوم بأتمتة أو شبه أتمتة عملية البحث والتفاوض وإصدار الأوامر وإبرام العقود وتحصيل الفواتير وتستطيع أيضًا إزالة الحواجز اللغوية فى التجارة الدولية تعد واحدة من الأدوات البسيطة والقوية.

يقوم أحد مشترى الجملة للفواكه فى وسط أوروبا بإصدار استمارة إلكترونية يقدم من خلالها عطاء لشراء مائتى طن من البرتقال من نوعية وحجم محددين ، على أن يتم التسليم خلال يوم واحد. وتتم ترجمة استمارته الإلكترونية على الفور إلى اللغات اليونانية والأسبانية والإيطالية (وهى مهمة سهلة بسبب معانى مواد المعاجم المتفق عليها سلفًا) بمجرد ظهورها أمام البائعين فى دول البحر المتوسط المعنية. وقد يقوم البائعون بمراجعة أمر الشراء، فى الوقت الذى تقوم فيه آلاتهم بالرد على الفور فى نفس اللحظة تقريبًا، ليتم إنهاء الصفقة بعد ذلك بدقائق معدودة.

ومن ثم تكمن هنا الوصفة الأولى للمؤسسات التى تطمح إلى استخدام سوق المعلومات فى التجارة الإلكترونية: إذ يتعين عليك جمع أقرانك والجماعات ذات المصالح المشتركة والاتحادات المهنية، بل وحتى منافسيك للعمل معًا على وضع استمارات إلكترونية بسيطة ، تتفقون جميعًا على أنها ستوفر وقت الجميع وأموالهم من خلال عملية الأتمتة. وقد بدأ يسود استخدام ذلك بالنسبة للبيانات المالية البسيطة والبيانات سهلة القياس. وقد امتدت معايير معهد التنمية الاقتصادية التابع للأمم المتحدة ومعايير المعهد الأمريكى القومى للمواصفات القياسية X..12 إلى العديد من مجالات الأعمال المختلفة، فى الوقت الذى تستخدم فيه شركات كبرى، مثل شركة فورد -شبكة الوب - استخداما تجريبيًا لربط عملائها ومورديها. ومن خلال اتباع هذا النهج، يتعين على المؤسسات والاتحادات المهنية أن تعمل على أن يكون هدف ما تقوم به بشكل مباشر هو الأتمتة وليس إلى الغايات المحدودة الخاصة ببعض اتفاقات معهد التنمية الاقتصادية التى تقتصر على المبادلات المالية.

ويتعين على الأعمال التى تطمح إلى استخدام سوق المعلومات أن تعمد إلى استكشاف كيف يمكنها استخدام أنواع المكونات التركيبية الوسيطة الأخرى، فالوحدات التركيبية المتكاملة للعمل الجماعى تستطيع ربط الاختصاصيين عبر المكان والزمان. وقد حققت شركة بريتش بتروليوم على سبيل المثال، قدرًا ملحوظًا من النجاح فى تمكين خبرائها فى أرجاء العالم من حل المشكلات بمجرد ظهورها معًا على نحو مشترك، فمن القواعد الثابتة المتفق عليها أن يكون لدى شركات البترول «فرق مركزية لمكافحة الحريق» بحيث تستطيع التوجه جوًا إلى مختلف مواقع المشكلات - سواء أكانت أجهزة ومعدات البترول، أو الناقلات أو مصافى التكرير - ولكن شركة بريتش بتروليوم تقوم الآن

باستخدام خبرة موظفيها فى مختلف البلدان لمعالجة بعض المشكلات المتكررة دون أن تضطر إلى نقل الكثيرين منهم جواً، هذا إذا اضطرت إلى نقل أى منهم، إلى موقع المشكلة، مما يؤدى إلى تقليل النفقات ومعدلات التأخير. وبالإضافة إلى حل المشكلات، تستخدم هذه الشركة التكنولوجيا المذكورة فى مشروعاتها الخاصة ولربط ٢٠٠ من كبار مديريها فى أرجاء العالم، وللاتصال بمجموعة مختارة من الموردين. وقد بدأت الشركة بالفعل فى حل المشكلات بسرعة، وجنى ثمار نشر الموارد التى تعالج المشكلة المطروحة، ووضع خيارات قابلة للتطبيق بتكلفة منخفضة.

ويتعين على واضعى استراتيجيات الشركات أن يسألوا أنفسهم عن ماهية وظائف الأعمال التى يمكن أن تحسنها المكونات التركيبية الوسيطة. هل يمكن استخدام البريد الإلكترونى بفاعلية للتعامل مع العملاء والموردين والمنافسين؟ هل يمكن أتمتة وظائف معينة عبر البنية الأساسية للمعلومات؟ هل يستطيع العمل الجماعى مساعدة الموظفين على العمل فى الأدوات المختلفة؟ هل يمكن توظيف الناس عن بعد لمعالجة المعلومات عن بعد بتكلفة أقل أو بنوعية أفضل؟ هل يمكن تنظيم المعلومات التى تتغير على نحو متكرر تنظيمًا فائقًا بحيث تكون مفيدة بشكل أكبر ؟ وما هى جوانب الأعمال التى يتعين تأمينها، وما هى النواحى الأخرى التى يمكن طرحها على الجميع فى سوق المعلومات؟

وهل يمكن أن تصبح العمليات المرتبطة بالمعلومات فى مختلف المواقع متكاملة بحيث يسهل التعامل معها؟ هل يمكن أن تعمل البيئة الأساسية للمعلومات على تحسين صناعة الإعلانات والتسويق وإعداد المنتجات وفقًا لرغبات العملاء وعملية الإدارة بين الإدارات؟ ومعالجة مثل هذه التساؤلات هو الميزان الحساس الخاص بالوصفة التى نقدمها للمؤسسات التى تسعى لاستغلال سوق المعلومات.

ونستطيع أن نتصور كيف يمكن أن تعالج التجارة الإلكترونية هذه النشاطات من خلال تخيل كيف يمكنك شراء سيارة فى سوق المعلومات بعد عشر سنين أو نحو ذلك. إذ أن أول ما ستلاحظه هو أن منتجى السيارات، الذين لديهم معلومات دقيقة مستفيضة عن عملائهم، سيحددون أهدافهم التسويقية على نحو أفضل، ويركزون فى المقام الأول على العملاء الذين يحتمل أن يقوموا بشراء منتجاتهم وخدماتهم أكثر من غيرهم. ومن ثم فقد تتلقى القليل من الرسائل البريدية التافهة الخاصة بالسيارات التى لا تريدها. وقد تلجأ أيضًا إلى استخدام الإعلان العكسى للإعلان عن نوعية وخصائص السيارة التى تريدها وتدع المتنافسين الذين يستطيعون تنفيذ المواصفات التى تطلبها يأتون إليك. فإذا كنت طويل القامة، فقد تنشر الإعلان العكسى التالى: «أريد سيارة ذات أربعة أبواب وبها أعلى سقف ممكن فى الجزء الخاص بالسائق بسعر أقل من عشرين ألف دولار».

وعندئذ سوف يحرص صانعوا السيارات ذات السقف المرتفع على التعامل معك. أما صانعو السيارات التى لا تتوافر فيها هذه الخاصية فلن يضيعوا مالهم ووقتهم فى محاولة جذب اهتمامك إلى إنتاجهم.

وسوف يكون تعاظم تحديد مواصفات المنتج وفقًا لرغبات العميل.. قبل البيع، أحد المتغيرات الأخرى التى ستلحظها! إذ تستطيع اللعب بصندوق مغر للأدوات الخاصة بتصميم سيارتك يتيح لك تحديد الخيارات المختلفة التى تريدها. وسوف تستطيع أيضًا الانغماس فى أشكال تنبؤية من أشكال المحاكاة، بحيث تستطيع أن تطلب من محاكى للسيارة المتصل إلكترونيًا أن يسير فوق أرض جبلية بحمولة ثقيلة، أو يسير فى مدينة مزدحمة بحركة المرور فى ظهيرة أحد أيام أغسطس الحارة. وسيعمل البائعون المتحمسون على ضمانة رؤيتك لصورتك الشخصية وأنت تقود سيارتك التى تحلم بها والتى حددت مواصفاتها بنفسك، والتى تمت من خلال دمج صورتك مع صورة السيارة.

ولمساعدتك على تقويم نوعية السيارة التى ستقدم على شرائها، قد تقوم أيضًا بزيارة نوع جديد من المستشارين، ممن سيقدمون توصياتهم مقابل أتعاب، للإجابة على أسئلتك المحددة وتقديم تقديرهم لمدى ملاءمة المنتج لرغبات المشترى بناء على اهتماماتك، التى ستعرضها من خلال اللمحة الذاتية المختصرة المرفقة فى استمارتك الإلكترونية. وفى مقابل أتعاب أخرى سيتضمن تقويمك أيضًا معرفة عدد من قام بشراء هذا النوع من السيارات فى الماضى، ومعدلات الأسعار التى دفعوها، وملخص لتجاربهم وتعليقاتهم عليها.

وفى النهاية لن يتسم تفاوضك مع البائع حول سعر نهائى بالسرية والكتمان الشديدين وسيتم دون إكراه، وسيكون واقعيًا لأن المدى الكلى لأسعار البيع لن يكون خافيًا عليك. وستتم عملية إتمام الصفقة ذاتها أيضًا ببساطة ودون تعقيد بمساعدة التعاقد والتسجيل والدفع شبه الأوتوماتيكى.

وقد ينطوى تصنيع مجموعة واسعة من المنتجات وفقًا لرغبات العميل ووفقًا لرغبات المستهلك على العديد من العيوب - مثل خطط التسعير المعقدة، وصعوبة مقارنة أسعار السلع. غير المتشابهة وتذبذب الأسعار. وينبغى ألا ننسى أيضًا أن السلع ذات المعايير الثابتة تنطوى على قيمة معينة، فهى لا تستلزم منا بذل جهد لتوفيقها وفقًا لرغباتنا واحتياجاتنا الفردية، كما أنها قد تكون أرخص. ولذا وعلى الرغم من أنه سيتم تصنيع سلع كثيرة، خاصة المنتجات باهظة الثمن مثل السيارات، وفقًا لرغبات العميل باستخدام سوق المعلومات، إلا أننا سنواصل استخدام السلع القياسية وسوف يستمر احتياجنا إليها.

صنع الأشياء :

تعتبر عملية البيع التى وصفناها بداية عملية أخرى هامة. إذ إن جزءاً كبيراً من التجميع النهائى لسيارتك سيتم بالقرب منك، ربما فى موقع وكالة توزيع جديدة ومصنع «تشطيب» إقليمى. إذ بمجرد وصول طلبك وتسديد مقدم الثمن إلكترونيّا يقوم محل البيع بنقل العديد من التعليمات للمؤسسة المسئولة عن التصنيع. لتقوم برامج آلية متطورة صممتها الشركة «بتفجير» السيارة التى تحلم بها وتحويلها إلى عدد لا حصر له من الأجزاء والقطع الصغيرة التى تتألف منها السيارة. وسوف يضمن الاتجاه العالمى نحو تقليل حجم المخزون إلى أدنى حد تصنيع الجزء الأكبر من سيارتك فى مواقع مختلفة فى غضون أيام قلائل من أى جانب من جانبى اليوم الذى أرسلت فيه بطلبك. وسوف تحاول البرامج التنبؤ بالمواد المتوقعة وتصنيعها سلفًا استنادًا إلى إحصائيات اتجاهات الشراء بحيث لا تضطر إلى الانتظار لفترة طويلة حتى تحصل على سيارتك. ويتم تجميع كل هذه الأجزاء والقطع وتحويلها إلى وحدات مجمعة أكبر ليتم شحنها إلى «وكالات البيع» للتجميع النهائى.

ومع ذلك ولكى تتحول هذه المتغيرات إلى واقع، ينبغى أن تتطور إجراءات تصنيع السيارة وتتغير عن أشكالها الحالية، الذى لايزال يعتمد إلى حد بعيد على أسلوب الإنتاج الكبير الذى ابتكره هنرى فورد ، وسيتعين على صانعى السيارات الاستغناء عن مئات الروبوتات الضخمة التى تعمل فى المصنع، والتى تستغرق ساعات للقيام بألف أو ألفى عملية لحام فى جسم السيارة. وقد يقوم صانعو السيارات بدلاً عن ذلك بتصميم نوع جديد من المواد المركبة وأدوات الربط المستحدثة بحيث يمكن تجميع سيارتك فى غضون خمس عشرة دقيقة على يد أربعة عمال متوسطى المهارة يقومون معًا بربط حوالى ست عشرة وحدة مجمعة سابقة التصنيع وتنفيذ بضع عمليات أخرى ضرورية. ويشبه ذلك الطريقة التى يقوم فيها الناس بتكوين أجهزة الكمبيوتر من خلال تجميع الوحدات الصغيرة الفرعية المحددة تحديداً دقيقًا. وبصرف النظر عما إذا كان من الممكن ظهور هذه الابتكارات للتصنيع أو احتمال سيادة ممارسات وتدابير أخرى أكثر ميلاً إلى المحافظة سيقوم صانع السيارة بتجميع كل سيارة بالطلب ، وسيكون على دراية طوال الوقت بحالة طلبات الإنتاج المختلفة. وسوف تكون حلقات الاتصال بين إدارة المبيعات والإدارة وطوابق المصنع أكثر إحكامًا، وسيتم إجراؤها من خلال الاستخدام الفعال للبريد الإلكترونى والأدوات الآلية وأدوات العمل الجماعى لمراقبة المواعيد والفحص والمراجعة وتسهيل العمل والإسراع به.

وقد تسعد بعد الحصول على سيارتك بما تراه فجأة فى صور لقطات الفيديو التى جاءت معها والتى تصور كيف تمكن صانع السيارة من استخدام سوق المعلومات منذ فترة طويلة قبل ظهورك فى الصورة. وقد عمل المصممون واختصاصيو التسويق والمدراء معًا فى شكل فرق متكاملة لتصميم السيارة باستخدام أدوات عمل جماعية وبرامج وحدات تركيبية متكاملة مسجلة توفرها البنيات الأساسية للشركة التى يعملون بها. وبالإضافة إلى تبادل المشورة والخبرة مع بعضهم البعض أثناء مرحلة التصميم، فإنهم يقومون بجمع المعلومات عن مواصفات أشهر السيارات وأحدثها والتغيرات التى تطرأ على الرسومات التوضيحية التى توضح اهتمامات المشترين المحتملين. وقاموا بتنفيذ العديد من أشكال المحاكاة المتوقعة واختبار الاقتراحات والاستفسارات التسويقية والتقنية قبل تقرير ما سيقبلونه وما سيتم تعديله وتكييفه. والسيارة التى يتم تصنيعها لأجلك، تم تصنيع وتطوير العديد من نماذجها البدائية وتم اختبار نسخ مقلدة منها فى أراضى وأسواق مختلفة، مثلها فى ذلك مثل سائر السلع المصنعة. ويتم ترقية المدراء من خلال طرح أسئلة تتعلق بهذه الجهود الخاصة بالمحاكاة وتطوير النماذج البدائية التى يتبين، بعد إمعان النظر فيها، أنها الأسئلة الصحيحة.

وكانت عملية التصنيع تنطوى على ما هو أكثر من ذلك، ولكن الشركة لم تتفاخر بذلك فى لقطات الفيديو. ومن خلال الاتصال إلكترونيًا بمجموعات المستخدمين وخدمات تقارير المستهلك تكتشف بنفسك أن الشركة قد أنفقت مبلغًا كبيراً من المال بلا مبرر على المرحلة البصرية من التصميم، ومن خلال تزويد المهندسين لديها بمناظير للوقاية والتجسيم وقفازات حسية بحيث يستطيعون تجريب واختبار ما سيشاهدونه ويحسونه داخل أو تحت السيارة التى لايزال تصميمها معروضًا فوق لوحات الرسم (الافتراضية الوهمية). كما اكتشفت أيضًا نوعية مشكلات الخدمة التى واجهت المستهلكين الذين استخدموا هذا الطراز من قبل. وبالطريقة نفسها، يتبين لك أن نقاط الضعف والعيوب تلك لا تختلف عن نظيرتها فى سيارات الشركات الأخرى، ومن ثم تقرر شراء هذه السيارة.

ويتبين لك، مع ذلك من خلال فيلم الفيديو أن الشركة تفاخر بأنها ستواصل ملاحظة سيارتك ومراقبتها من خلال سوق المعلومات. إذ إن الشركة التى تقوم بتصنيع سيارتك ابتكرت أحد أنواع برامج الملاك الحارس جزء منه داخل أجهزة كمبيوتر السيارة وأجزاء أخرى فى نظام الخدمة التابع للشركة المصنعة، وذلك تحسبًا للضغوط المتزايدة من جانب المنافسين الآخرين. ويكفل هذا البرنامج تحذيرك وتنبيهك لعمليات الصيانة الدورية، ويقدم لك النصح لتجنب المشكلات متكررة الحدوث

التى يمكن منعها، والتى ينشأ بعضها نتيجة عاداتك فى القيادة، ويقوم بتسجيل ومراقبة أشكال سوء الأداء والحوادث وعمليات الإصلاح وغير ذلك من الأحداث الكبرى فى حياة سيارتك.. فى جميع المراحل حتى عند إعادة بيعها أو رحلتها النهائية إلى ساحة السيارات الخردة. وتزعم الشركة المصنعة لسيارتك أن هذه المعلومات الخاصة بدورة حياة السيارة من شأنها أن تساعدك على الاحتفاظ بالسيارة، فى حالة جيدة. ولا يخفى عليك أيضًا أن هذه المعلومات سوف تستخدم لتنشيط تسويق الملحقات والتوابع والخدمات إليك، بالإضافة إلى ردود الفعل إلى مهندسى الشركة بشأن كيفية تحسين وتطوير التصميمات المستقبلية، على الرغم من أن الشركة لم تقل ذلك.

والمثال السابق فى التصنيع يصور اتجاهًا واسعًا. إذ إن الفوائد والتشجيع المطرد المترتب على عمليات التصنيع التى تتم وفقًا لرغبات العميل، والمترتب على توافر منتجات أفضل وأرخص بسرعة تفوق سرعة توفيرها من قبل المنافسين، وقدرة سوق المعلومات على نشر وتوزيع متطلبات العملاء وتحويلها إلى طلبات للتجميع الفرعى فى أنحاء العالم سترغم الشركات على نقل التجميع النهائى للعناصر والمواد إلى مناطق قريبة من مكاتب البيع ومن العملاء، خاصة إذا كانت هذه العناصر باهظة الثمن. ويعنى ذلك نقل مواقع تسهيلات الشركة. ومن شأن هذا الاتجاه أن يضيف ضغوطًا إضافية، بخلاف الضغوط الناجمة عن العمل عن بعد والعمل الجماعى، لنقل العاملين من المناطق الحضرية إلى المناطق الريفية البعيدة. وهكذا فإن سوق المعلومات قد تدفعنا بطريقة غريبة لتعود بنا إلى ممارسات ما قبل الصناعة التى تتمثل فى العيش فى مناطق ريفية وشراء السلع والخدمات التى تتحدد وفقًا لرغبات العميل واحتياجاته، مع الاحتفاظ فى الوقت نفسه بفوائد العصر الصناعى الذى أبطل هذه الأساليب والممارسات وقضى عليها فى المقام الأول.

خدمات خدمات خدمات :

ستعمل التجارة، مع مجالات الترفيه والرعاية الصحية، على استغلال أشكال تكنولوجيا المعلومات على نحو سريع. وسوف يبدأ تطور سوق المعلومات من هذه القطاعات الثلاثة العريضة، ويرجع ذلك جزئيًا إلى تزايد الطلب من جانب المستهلكين، وحسن تكافؤ قدرات البنية الأساسية

مع الطلب، وتوجد بالفعل نشاطات جادة فى هذه المجالات. وبعد أن ناقشنا هذه المجالات الثلاثة بالإضافة إلى التصنيع، نكون قد تطرقنا إلى نصف الاقتصاد الصناعى ، ويتمثل النصف

الآخر فى مجموعة من الخدمات المالية والقانونية والاجتماعية، التى سنعالجها فيما بعد، بالإضافة إلى الحكومة بالطبع التى سنتطرق إليها فى الفصل التالى.

والأعمال المالية والمصرفية هى من بين أوائل الخدمات التى ستنضم إلى سوق المعلومات على نحو ضخم، فقد أصبحت تعتمد بالفعل اعتماداً كبيراً على أجهزة الكمبيوتر. وقد ظهرت الأعمال المصرفية المنزلية والاتجار فى الأوراق المالية فى أرجاء الولايات المتحدة، مما أتاح لنا إصدار الشيكات ونقل الأموال وبيع الأوراق المالية وشراءها من منازلنا. والسوق المحتملة كبيرة جداً، إذ يصدر الأمريكيون حوالى سبعين بليون شيك سنويًا ويقومون بعدد مماثل تقريبًا من الصفقات بموجب بطاقات الائتمان. وسيصبح الجزء الأكبر من ذلك كله إلكترونيًا تمامًا فى سوق المعلومات.

وسوف تزدهر خدمات أخرى أيضًا، فقوائم الممتلكات العقارية المسجلة على أجهزة الكمبيوتر المستقلة موجودة منذ ما يقرب من عشر سنين، مع أن معظمها لم يصب نجاحًا لأن مقدمى هذه الخدمة لم يعملوا على تحديث قواعد البيانات بنفس السرعة التى تتم بها التعاملات فى سوق الأملاك والعقارات. وبالإضافة إلى ذلك فقد عملوا على قصر وتحديد الاستفادة مما يعرضونه بسبب عدم وجود صور ملحقة بكل وحدة من وحدات الأملاك والعقارات التى يعرضونها وبسبب عدم إدراج جميع المنازل والشقق المعروضة للبيع فى القوائم، حتى برغم إمكانية البحث فيها على أساس التكلفة والحجم والمواصفات الخاصة وعناصر أخرى. وبدأت هذه الجهود والمحاولات الأولى والمنعزلة فى الظهور والانتعاش من جديد فى الوقت الراهن، حيث انتشرت فى مواقع عديدة على شبكة الوب التى تعرض قوائم محلية بل ووطنية للمنازل مصحوبة بصور وبيانات مقارنة تتعلق بالمدارس وتكاليف المعيشة وغير ذلك من العناصر الهامة. ومن الصعب الجزم بأن الناس سيلجأون إلى الأسلوب العتيق الممل للبحث عن مكان يعيشون فيه قبل تضييق نطاق خياراتهم أولاً من خلال تصفح قواعد البيانات الثرية التى تستطيع فى التو واللحظة عرض صور ولقطات فيديو وتوصيف كامل، بالإضافة إلى تحديد موعد سريع مع وكيل مالك العقار للقيام بزيارة حقيقية للعقار. والسماسرة العقاريون الذين يعتنقون بحماس فكرة سوق المعلومات سيتمتعون بميزة حقيقية كبرى على نظرائهم ممن لا يتمسكون بهذه الفكرة.

وتتمثل المهمة الرئيسية للسمسار العقارى فى توفيق احتياجات المشترى مع المنازل المتاحة. ويعد ذلك مجرد جانب واحد من العديد من خدمات التوفيق التى ستظهر فى سوق المعلومات. إذ إن البحث عن وظيفة والإعلان عن الوظائف أصبح بالفعل نشاطًا رئيسيًا من النشاطات التى تقدمها الإنترنت. وتشير تقارير بعض الشركات إلى أن خبرتها فى تعيين الموظفين عبر الإنترنت أفضل من

خبرتها فى ذلك باستخدام الأساليب التقليدية. وسوف تزدهر عمليات بيع وشراء السيارات، وخدمات الإصلاحات المنزلية، وخدمات الفنون التصويرية والتحرير الطباعى، والخدمات الخاصة بالأثاث، والإدارة المالية والاستشارات القانونية، والمعاشرة والرفقة، والكثير من الخدمات الأخرى فى البيئات المحلية والعالمية. وحتى برغم أنك تستطيع البحث فى جميع الإعلانات فى أرجاء العالم عن جزازة مستعملة للعشب فإنك لن تقدم على ذلك، ولكنك ستعمد إلى إلقاء مثل هذه النظرة الفاحصة السريعة الواسعة إذا كنت تعتزم شراء قارب كبير أو تبحث عن وظيفة أو وثيقة تأمين.

وسوف تتجه شركات التأمين باطراد إلى تطبيق هذه العملية من عمليات توفيق احتياجات العملاء مع أدوات التأمين المتاحة داخل هيئاتها الإدارية. وقد قامت شركات التأمين الكبرى بالفعل بإعادة تنظيم تقسيماتها القديمة مثل التأمين على الحياة والتأمين الصحى والتأمين على السيارات، وتحويلها إلى مجموعة متكاملة من الخدمات المتداخلة تناضل لتلبية احتياجات أى فرد أو أسرة أو شركة خلال مراحل نموهم العادية. وسوف تسعى شركات التأمين إلى ترقية هذا التكامل ودفعه قدمًا بنفسها مع قيامها بخفض عدد المندوبين الذين يطرقون الأبواب لصالح التسويق المباشر وخدمة المراكز الإقليمية. وقد تظهر مع ذلك حلول أخرى مع اتجاه المندوبين أنفسهم الى تعديل أدوارهم ليصبحوا وكلاء تأمين يعملون وفقًا لرغبات العميل، ويفضلون التأمين الشمولى للعملاء بمايتفق واحتياجاتهم الخاصة من خلال استخلاص أفضل ما يمكن من العروض المختلفة التى تقدمها الشركات الكبرى.

وستقوم شركات الاستثمار والسمسرة باستخدام سوق المعلومات بشكل مكثف لمواءمة الاحتياجات مع الأدوات المالية المتاحة. ومع اطراد الآلية فى جميع العمليات التجارية الإلكترونية المباشرة المتعلقة ببيع وشراء الأوراق المالية، سوف تظهر أدوات جديدة ووسائل جديدة للتجارة ومتغيرات أخرى هامة. وسيؤدى التدفق الهائل الضخم للأموال على النحو السريع بين أعداد غفيرة من الناس إلى إيجاد سوق عالمية أكثر كفاءة، وهذا هو الجانب الإيجابى، وسيثير فى الوقت نفسه اضطرابات جديدة غريبة وشكلاً جديداً من أشكال التلاعب لكسب الأرباح بلا جدارة، وهذا هو الجانب السلبى - وربما يتم ذلك بشكل أكبر وأكثر إيلامًا مما حدث فى انهيار أسواق البورصة فى عام ١٩٨٧، التى جاءت أساسًا نتيجة ضعف إدارة التجارة عن طريق البرامج. وينبغى أن نكون على حذر ويقظة فى هذا المجال حتى لا نجلب الكوارث لأنفسنا من خلال ذات الآليات التى سندخلها فى سعينا من أجل قدر أكبر من الكفاءة.

وستتجه الخدمات القانونية أيضًا وجهة جديدة، إذ سوف يتمكن المحامون والأشخاص العاديون من الوصول بسهولة إلى معلومات تتعلق بقضايا قانونية ذات صلة ومعلومات جديدة تظهر على نحو متراكم فى شكل فائق التنظيم بلا ريب. وقد بدأت المؤسسات القانونية بالفعل فى إجراء الأبحاث القانونية من خلال وحدات صغيرة يمكن أن يقوم بها محامون وشبه قانونيين يعملون لبعض الوقت فى المحليات زهيدة التكلفة. وسوف ينشط البحث عن المحامين فى جميع التخصصات من خلال سهولة الوصول إلى معلومات عن مدى نجاح المحامين الأفراد أو إخفاقهم فى التقاضى. وسوف تنتشر الاستشارات القانونية أيضًا من خلال الخدمة الإلكترونية المباشرة، فقد قام ستيفن فوتشس، وهو محام متخصص فى قضايا الطلاق فى نيوتون، ماشوستس، عام ١٩٩٥ بنشر صفحة مرجعية لشركته على شبكة الوب، وترتب على ذلك تدفق المزيد من العملاء، مما دفع محامين آخرين فى مجال الطلاق ممن يريدون أيضًا إنشاء صفحات مرجعية إلى الاستفسار عن كيفية القيام بذلك. وفى خلال ستة أشهر، قام فوتشس وستة محامين آخرين فى أرجاء البلاد يغطون سلسلة قانون الطلاق بإنشاء شبكة الطلاق Divoncenet التى تقدم فى الواقع الاستشارات فى جميع النواحى القانونية الخاصة بقضايا الطلاق ، بدءاً من اختبارات إثبات البنوة إلى الوساطة لإصلاح ذات البين.

مطالب نبيلة :

إن قوى عديدة من قوى سوق المعلومات التى تؤثر على شركات التصنيع ومقدمى الخدمات سوف تؤثر على المؤسسات الاجتماعية والهيئات التى لا تنشد الربح بذات القدر من التأثير الكبير. وعلى أية حال فإن العمل المعلوماتى الذى يتعين أن تقوم به هذه المجموعات هو نفس العمل إلى حد بعيد. ونستطيع بحث المتغيرات المحددة الخاصة بجميع أنواع المنظمات طوال اليوم، ولذا سوف نستعرض فئتين فقط توضحان مجموعة من الاحتمالات. وكلتاهما تنطوى على مطالب نبيلة، إحداهما خاصة بالكمال الروحى والأخرى بالصدق العلمى. سوف تتأثر المؤسسات الدينية بسوق المعلومات فى ثلاث طرق على الأقل. أولهما أن كل كنيسة تنهمك فى قدر كبير من العمل المكتبى مثل تنظيم الأحداث، وتحديد مواعيد الخدمات، وإعداد قوائم العضوية وحفظها، وأموال التبرعات والنشرات المطبوعة وإرسال النشرات إلى الفروع التابعة. وسوف تعمل سوق المعلومات على تسهيل هذه المهام بنفس الطريقة التى ستساعد بها العمل المكتبى التجاري. وتتمثل الوسيلة الثانية فى أن الجماعات الدينية تبذل جهداً كبيراً لجمع الأنصار وهدايتهم. وتعد سوق المعلومات

وسيلة مثالية مناسبة لنشر الكلمة، إذ ستعمل مقدرة كل كنيسة على الوصول إلى مئات الملايين من الناس بمعلومات تتعلق بمعتقداتهم ووظائفهم على توسيع احتمالات الهداية والانضمام إليها. وبالطبع قد لا يختلف تردد المبشرين الافتراضين عليك بزيارتهم اليومية عن مخاطبة عشرات من مندوبى التسويق الافتراضيين الذى يعرضون خدماتهم عبرالتليفون. وينبغى أن يحتفظ الناس أيضًا بحثهم فى صد هؤلاء المتطفلين وإغلاق الأبواب فى وجوههم.

وسوف يؤدى العمل عن بعد والعمل الجماعى إلى تمكين المؤسسات الدينية من توفير المساعدة الدينية عن قرب لمن يعيشون فى مناطق ريفية أو يعجزون عن التوجه إلى الكنيسة بسبب الشيخوخة أو المرض. وينبغى أن يتمكن أمثال هؤلاء الناس من الاستماع إلى مواعظ كنيسة المستقبل ، والمشاركة بفعالية فى كل ما تقدمه من خدمات. والواقع أنه نظرًا لأن جميع الكنائس تقريبًا قامت على فكرة وجود مجتمع، فإن سوق المعلومات ستساعد بنفس الوسيلة حيث توسع المجتمعات الحقيقية وتحولها إلى مجتمعات افتراضية. ومع ذلك وكما هى الحال فى التعليم فسوف يتم الإحساس بمدى التحسن على الأرجح باعتباره امتدادًا للمجتمع الطبيعى المادى، فى ظل عضوية دينية افتراضية كاملة وندرة الكنائس الافتراضية تمامًا وقصرها على الحالات التى ينعدم فيها وجود بديل آخر.

وبعد أن ذكرنا ذلك كله، من المهم أن نشير إلى أننا لا نستطيع التنبؤ بالوسائل التى ستؤثر بها سوق المعلومات على النواحى الروحية للناس بطريقة أو بأخرى، ربما باستثناء تأثيرها غير المباشر من خلال تعريف أعداد غفيرة من الناس بالخيارات العديدة للإنجاز الكنسى الروحى.

وبالتحول من الإيمان المحض إلى المنطق الصارم، ننتقل إلى العلم والمشروعات التكنولوجية، التى تتردد بين الجامعات وأقسام الأبحاث والتنمية الصناعية. فقد كان المجتمع العلمى هو أول من اعتنق فكرة أجهزة الكمبيوتر المتشابكة: ويكفى أن نتذكر أن شبكة المؤسسة الوطنية للعلوم كانت بمثابة خطوة حاسمة فى تطوير الإنترنت وأن تيم برنرز - لى ابتكر الشبكة العالمية الوب ليتمكن الفيزيائيون من قراءة أبحاث بعضهم البعض أيًا كان مكانهم. وبرغم أن الجزء الأكبر من بقية العالم قد بدأ فى استغلال سوق المعلومات، إلا أن المجتمع العلمى يستخدمها على نحو معتاد منذ سنوات.

ومع تحسن البنيات الأساسية للمعلومات، سوف يذهب العلماء والمهندسون إلى ما هو أبعد من تبادل أبحاثهم وكتاباتهم معًا عبر البريد الإلكترونى. إذ سيتبادلون المزيد من الرسوم والصور

ولقطات الفيديو والملفات الصوتية التى توسع مدى تفاعلاتهم وتزيد كفاءتها ونوعيتها ، وذلك من خلال التصوير المحسن للبيانات مثلاً. وبعض هذه الأساليب الجديدة قد تتيح للزملاء البعيدين مشاهدة إحدى التجارب أو حتى إجراءها فى التو واللحظة من خلال الربط بين أدوات معملية متماثلة، تتواجد فى مواقع متباعدة. وسيتمكن باحثو البيئة أيضًا، بالإضافة إلى المشاركة فى مجموعات البيانات الأيكولوجية الخاصة بالبيئة، من الوصول إلى أجهزة الاستشعار البيئية البعيدة فى أى مكان فى العالم. وقد أضحت قاعدة بيانات صور القمر الصناعى الخاصة بوكالة ناسا الأمريكية بالفعل بمثابة منجم ذهب لهؤلاء الباحثين. وينبغى أن يصبح المخزون المعرفى أيضًا أوسع انتشاراً ونأمل فى أن يصبح أفضل تنظيمًا.

وسوف يشيع استخدام المحاكاة[1] ويصبح استخدام نظم الكمبيوتر المتخصصة القوية شيئًا شهيًا تمامًا مثل اشتهاء استخدام مسرعات الجزئيات والجسيمات. إذ تستطيع، على سبيل المثال من خلال ربط بضعة آلاف من أسرع أجهزة الكمبيوتر معًا أن نبنى فى العقد القادم نفقًا افتراضيًا وهميًا للريح بحيث نقوم داخله باختبار تصميمات الطائرات الجديدة اختباراً دقيقًا ومكثفًا قبل بناء أية طائرة حقيقية. وسيحدث الشىء ذاته بالنسبة لتصميم السفن الملاحية وسفن الفضاء والسيارات. وتوجد بالفعل أدوات محاكاة[2] جيدة بدرجة كافية لعدد من هذه الوظائف، ولكن من الصعب تحقيق المحاكاة التى يمكن التعويل عليها تعويلاً كاملاً كما أنها باهظة التكلفة بسبب المتطلبات الضخمة اللازمة للعمليات الحسابية. ومع تحسين أجهزة الكمبيوتر، سوف تتطور أيضًا أدوات المحاكاة ، وتسمح سوق المعلومات للعلماء والمهندسين فى أرجاء العالم بتجربتها والمشاركة فى نتائج ذلك.

وأدوات المحاكاة فائقة القدرة تلك يمكن أن تصبح فى أكثر أشكالها تقدمًا بمثابة نوع جديد من التلسكوبات والميكروسكوبات الافتراضية التى تستطيع توسيع قدرتنا على سبر مناطق من الفضاء والزمان لا نستطيع الوصول إليها وسبر أغوارها حتى الآن. ولنفكر مثلاً فى تصادم المجرات - وهى ليست من التجارب التى يسهل إعدادها وتوفير الأجهزة اللازمة لها إلا إذا كنت ذا معرفة كلية غير محدودة. ولكن باستخدام النوع المناسب من قدرات أجهزة الكمبيوتر العملاقة تستطيع محاكاة الانهيار، لأن معادلات حركة الأجرام السماوية مفهومة تمامًا ومعروفة للجميع.

---

(١) المحاكاة : Simulation : بناء نموذج لنظام أو لعملية معينة ومعالجته وتشغيله على الكمبيوتر، مع تبديل المتغيرات التى ينطوى عليها النظام أو العملية وملاحظة نتائج هذا التبديل. (المترجم).

(٢) المحاكى : Simulator أو أداة المحاكاة : هى برنامج كمبيوتر يستخدم لتمثيل نموذج لنظام طبيعى. (المترجم).

وقد حدث ذلك بالفعل. إذ باستخدام مثل هذا التلسكوب الافتراضى المعروف باسم المبيان الرقمى[١] اكتشف الأستاذان جيرى سرزمان وجاك ويزدوم اللذان يعملان فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا سلوكًا مضطربًا فى حركة الكوكب بلوتو. ثم أكدا وجود نفس السلوك فى حركة جميع الكواكب باستخدام تلسكوب افتراضى آخر قام ببنائه المعهد، ويعرف باسم الكمبيوتر العملاق تولكيت. وقد عملت هذه الملاحظات الحسابية الرقمية على حل مشكلة قائمة منذ مئات السنين تتعلق بالاستقرار طويل الأمد للنظام الشمسى. ونظرًا لأهمية هذه النتائج، فقد تم وضع المبيان الرقمى ضمن مجموعة الأدوات العلمية التاريخية فى متحف سميث سونيان للتاريخ الأمريكى فى ولاية واشنطن العاصمة.

وفى مجال الرياضيات، تستخدم أجهزة الكمبيوتر العملاقة التى لا ينضب معينها للبحث عن الفرضيات الجديدة واختبارها، وسبرغور النتائج الجديدة واختبار مدى دقتها مثل أكبر رقم رئيسى معروف، والتحقق من دقة الأدلة والبراهين المعقدة والمملة، كما تستخدم فى مجال البيولوجيا فى رسم خريطة الجينوم[٢] البشرى ، ومحاكاة الأشكال ثلاثية الأبعاد أو المجسمة للمورثات الجينية مما يساعدنا على تحديد وظيفتها البيولوجية. وتستخدم أجهزة الكمبيوتر أيضًا «كميكروسكوبات افتراضية»، فى تركيب الأدوية من خلال محاكاة دورة حياة أحد الفيروسات لاختبار كيف يمكن أن تؤثر فيه المضادات المختلفة، وتستخدم فى العلوم المادية للبحث عن مواد مركبة جديدة ذات خصائص فيزيائية مرغوبة. وتستخدم أجهزة الكمبيوتر العملاقة فى مجال الفيزياء لاختبار النظريات الجديدة مقابل النتائج التجريبية، حيث تكون المعادلات بسيطة بوجه عام ولكن الحسابات تكون جد مضجرة ومعقدة. وكما هى الحال بالنسبة لاستخدام التلسكوبات والميكروسكوبات المادية الطبيعية أشار الفيزيائيون إلى أنهم أصبحوا أكثر فهما للطريقة التى تعمل بها الأشياء بالفعل بعد حل هذه المشكلات العويصة.

وبالكاد تتطرق هذه القائمة إلى ما تم تنفيذه أو ما يجرى تنفيذه. ولا يمكن التنبؤ بما ستسفر عنه الاكتشافات وأشكال التبصر الجديدة فى هذه المجالات وغيرها من المجالات الأخرى من خلال الأدوات العلمية الافتراضية القوية التى تعتمد على أجهزة الكمبيوتر ومن خلال الاستخدام الواسع لسوق المعلومات فى الأغراض العلمية.

---

(١) المبيان الرقمى Digitalorrery : أداة إلكترونية تبين حركة ومواقع الكواكب والأجرام السماوية فى النظام الشمسى. (المترجم).

(٢) الجينوم Genome : سلسلة واحدة من الكروموزمات البسيطة ومجموعة المورثات الجينية التى تحويها.(المترجم)

تغييرات تنظيمية شاملة :

لقد تناولنا عند هذا الحد جميع أنواع المتغيرات المحددة التى ستحدث فى مختلف أنواع المؤسسات نتيجة استخدام سوق المعلومات. وسوف نعود الآن إلى الوراء قليلاً ونفحص بعض أهم المتغيرات الشائعة والمعروفة لدى جميع المؤسسات.

وكما رأينا فى سيناريو شراء السيارة، من المؤكد تمامًا أن التقنيات الجديدة الخاصة بالتخيل، ومحاكاة المنتج والسوق، والتجميع السريع ومراقبة المنتج طوال فترة عمره ستصبح باطراد أدوات مهمة لمؤسسات أعمال المستقبل. ويمكننا أن نراهن بثقة على تزايد استخدام البريد الإلكترونى والعمل الجماعى وغيرها من أدوات المكونات التركيبية الوسيطة بين جميع المؤسسات، مما يؤدى إلى تحسين وسائل الاتصال وتنسيق عمليات الإمداد والتجهيز. وينبغى أن تسفر هذه الأدوات نفسها عن زيادة إمكانية الثقة والسرعة وخفض التكلفة مهما كانت الوظائف التى تؤديها أية مؤسسة.

كما ستعمل سوق المعلومات على زيادة الآفاق والتكهنات الخاصة بتكوين تحالفات افتراضية عبر الخطوط الهرمية داخل أية مؤسسة، وإقامة تحالفات مع مورديها وعملائها وبين المؤسسات الشقيقة. ويمكن أن نفترض على نحو عكسى أن المؤسسات ستصبح أكثر جاذبية نتيجة لذلك، وأن كل هذا الذكاء الموزع سيقضى على أصعب المشكلات المؤسساتية بسبب الشكل غير الرسمى للوسيط ومدى قدرته على ربط الموارد البشرية.

ويتعين علينا مع ذلك أن نحد من تفاؤلنا وربطه بالملاحظة المروعة التى تتمثل فى أن المؤسسات والشركات لديها التليفونات منذ ما يقرب من قرن ، وكانت تستطيع أى منها التقاط سماعة التليفون وتكوين تحالفات منذ أمد بعيد. وقد تتعرض بعض الشركات دائمًا للاختناق بسبب العزلة التى تفرضها ثقافة إداراتها، فقد قام مدراء مصانع السيارات فى الولايات المتحدة، الذين واجهوا مشكلات فى عمليات التصنيع فى الثمانينيات، بإرسال مذكرات إلى سلسلة المديرين كلهم، مما أسفر عن حدوث تأخير كبير فى عملية التصنيع بنسبة اثنين إلى واحد مقارنة بأصحاب المصانع اليابانية، الذين يلتقون معًا فى شكل فرق عبر الخطوط الهرمية. فما الذى سيجعل موظفى أية مؤسسة ممن لم يتم انتخابهم يعملون كفريق مع آخرين بشكل شخصى أو عبر مناظير الواقع الافتراضى التليفونية ويصبحون على حين فجأة فريقًا من العمال المتعاونين فى المستقبل ؟ هل

ستكون حداثة ذلك هى السبب الرئيسى وراء ذلك كله؟ إننا نشك فى ذلك. إذ إن حداثة أية تكنولوجيا جديدة سرعان ماتخبو إن آجلاً أو عاجلاً وما تبقى منها داخل أية مؤسسة إنما يعتمد على عوامل الاستفادة والاستخدام الرئيسية.

وللمشاعر ونقاط الضعف البشرية تأثير كبير على جميع المبادلات المهنية داخل أية مؤسسة. فالروابط والعلاقات القوية أو التصدعات والخلافات بين العاملين، ومزاج الرئيس الأعلى، وقوة الدوافع أو عدم وجود حافز لتحقيق الأهداف، والمشاعر والجشع والغيرة والإيثار تلعب جميعها دوراً هامًا فى أى تنظيم إنسانى. وسوف يكون لسوق المعلومات تأثير كبير على المؤسسات إذا استطاعت معالجة الروابط الرقيقة بين البشر بجانب أشكال التبادل المباشر الأخرى للمعلومات. وهل تستطيع سوق المعلومات تحرير - أى نقل وتكييف - هذه العناصر الإنسانية غير الملموسة التى تؤثر تأثيراً كبيراً على مناقشاتنا وتصرفاتنا؟ وهل تستطيع توجيهها من أجل الصالح العام؟ لن يحدث ذلك تمامًا ولن يحدث إلا إذا كان الناس يريدون ذلك. وحتى إذا كان الناس على استعداد لاستخدام آلياتهم الجديدة لتحقيق هذه الأهداف الخيرة، لاتزال هناك أيضًا بعض القوى البشرية التى لا تستطيع المرور بسهولة عبر سوق المعلومات، كما سنرى فى نهاية الكتاب. ومن ثم ينبغى دعم سوق المعلومات بجميع الأساليب التقليدية لإقامة روابط وعلاقات إنسانية، بما فى ذلك خبرات التلاقى وجها لوجه وخبرات الحياة اليومية، إذا كنا نريد لها أن تخدم المؤسسات بشكل أفضل مما يقدمه لها أى نظام بريدى عالى التقنية.

ولا ريب أن سوق المعلومات ستغير الشكل التنظيمى المألوف بوسائل أخرى يصعب التكهن بها ، وربما يصبح العمل عن بعد من منازلنا من الأشكال السائدة بحيث يضطرب التوازن الكلى بين المدن والضواحى. وكما يوضح بل ميتشيل، عميد الهندسة المعمارية فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا فى كتابه «مدينة الأرقام الثنائية»، فإن مثل هذا النقل قد يستلزم تغيير مكان العمل المادى ونقله من المكتب إلى المنزل، وزيادة عدد المطاعم وغيرها من مراكز الخدمات الشخصية فى الضواحى، وتناقصاً موازياً فى نفس الخدمات فى المدن، وكما سنرى توّا : فإن هذا التحول الديموجرافى قد يخلق أيضًا سلالة جديدة من المواطنين ، ويحدث انشقاقًا بين هوياتهم القروية والمدنية.

ويتردد أحيانًا أن شركات عصر المعلومات سيعمل بها عدد أقل من الناس، وأن أصوات العمال ستسمع بسهولة فى جناح المدير التنفيذى ، وأنه سيكون من السهل تجميع فرق من الناس

وتفـريقهم، والواقع أنه يتـردد أيضًا، على نحـو يثيـر الدهشـة، أنه سيكون من السـهل على الناس تجميع العاملين فى شركة ما من أرجاء العالم، وتنفيذ المهمة أو الغرض الذى اجتمعوا من أجله، ثم فض اجتماعهم بالسرعة نفسها.

ومن الممكن فعـلاً أن يتناقص عدد الموظفين لدى المؤسـسات، خاصـة وأن العمليات الآليـة قد تزيد الإنتاجيـة البشـرية. ومن الصعب هضم فكرة «الشـركات الفورية»، لأن جـزءًا كبيـرًا من قوة الجماعة ينحصر فى أفرادها وخاصة فى علاقتهم ببعضهم البعض، فالعلاقات الإنسانية لا يمكن أن تتطور بشكل فـورى حتى وإن كانت آليـات تجميع الناس مـعًا تستطيـع ذلك. وإذا كانت هناك أية فرصـة لإقامة الموسـسـات الفورية، فينبـغى أن تقوم بين أناس يعرفون بـعضهم بعضًـا بالفعل، ولا يخفى علينا جـميعًـا كيف يستطيع الأصـدقاء القدامى الذين توطدت عـرى الصداقة والثـقة بينهم على مدى سنين عـديدة أن يتخذوا قرارات حـاسمة من خـلال محادثات تليفـونية قصيـرة. وفرق العمل الفورية داخل المؤسسـات الراهنة، كما هى الحال فى مثالنا الخاص بشـركة بريتش بتروليوم، ستتحول إلى واقع. ولـن يكتب النجاح أبدًا للمؤسـسـات الفـورية التى تضم أناسًا لم يلتـقوا أبدًا بأقرانهـم، ناهيك عن إقامة عـلاقة ثقـة متبـادلة. وتؤكد النتـائج الأولى المستـقاة من شركـة بريتش بتروليوم هذه الملاحظة.

وثمة تطور مؤسساتى آخر محتمل يتمـثل فى ظهور «مراكز الخبراء» التى تضـم مجموعات من الخبراء ذوى الصلة القـادرين على العمل بسرعة وكفـاءة فائقتين بأجور تنافسـية للغاية. وبدلاً من استخدام أصواتهم فقط، كما هى الحـال فى مراكز تحت الطلب القائمة اليوم يستطيع هؤلاء الناس الوصـول إلى جمـيع الموارد والأدوات الخـاصـة بسوق المعـلومات ، وسـوف يسـتطيـعون تقـديم المعلومات والعمل المعلوماتى إلى شخص فى أى مكان فى سـوق المعلومات. وسوف يقبع الخبراء فى بعض الحالات فى أحد المواقع المادية، ولكن الناس الذين تتألف منهم معظم المراكز سيتوزعون فى شتى أرجـاء العالم. وسـوف يعرضون مع ذلك وجـهًا مؤسـساتيًا مـحليًا واحـدًا لأى شخص يتصل بهم. ونستطيع أن نتخيل مجموعة من المحامين من مختلف الدول يشكلون مركزًا متخصصًا فى القانون الدولى. وسوف تظهر أيضًا مراكز للاستشارات الماليـة والشخصية، ومراكز للتشخيص الطبى على غرار المركـز الذى يوجد به طبيب من سـيرى لانكا ومراكـز الاستشارات، وتعـاونيات الشراء وغيرها من جماعات الخبـراء الأخرى العديدة، مما يخلق تحالفات جديدة فى أنحاء العالم. وسوف تـمثل القوة الاقتـصادية الرئيسيـة وراء هذه الكيانات المؤسسـاتية الجديدة حقًا فى تقديم خبرة أكبر وأعظم بتكلفة أقل مما هو متاح فى عصر ما قبل سوق المعلومات.

وقد نشهد أيضًا ظهور «مراكز العمل» التى قد تتعارض آثارها الديموجرافية مع اللامركزية الكاملة. وبرغم أن العمل قد يبتعد عن مراكز الشركات الكبرى ويتجه إلى المجتمعات المحلية، فإن ذلك لا يعنى انتقاله بشكل آلى إلى منازلنا. إذ ستكون مراكز العمل بمثابة تسهيلات مادية طبيعية فى مجتمعات غرف نومنا حيث نجتمع لإنجاز وظائفنا وأعمالنا. وستكون هذه التعاونيات أو الشركات الوسيطة متصلة بسوق المعلومات بروابط ذات موجات واسعة وعالية الكفاءة، ببرامج متطورة للعمل الجماعى وجميع أنواع واجهات التفاعل بين الإنسان والآلة، وسكرتيرات فائقات القدرة، وكافتيريات وغير ذلك من أسباب الراحة ذات الصلة بالمكاتب، بل وكذلك تسهيلات الرعاية النهارية، فالعاملون من الشركات المختلفة، وكذا من يعملون لحساب أنفسهم، سوف يتوجهون هناك للعمل. وبالإضافة إلى تقديم ثروة من الخدمات المكتبية، ستوفر هذه المراكز وسيلة للانفصال عن المنزل وما يرتبط به اضطراب ولهو وتوفير بيئة اجتماعية مع سائر العاملين، وهو المطلب الذى يميل إليه الناس بل ويحتاجونه. ومع توافر هذه الكيانات قد يصبح التوظيف والعمل فى النهاية مزيجًا من أساليب العمل القديمة التقليدية المتبعة فى الشركة، والعمل فى أحد مراكز العمل المحلية والعمل المنزلى.

وها نحن نرى من جديد أن أسواق المعلومات تجرنا بعيداً عن التحضر الذى أسفرت عنه الثورة الصناعية حيث يتجه الناس إلى المجتمعات الريفية بحثًا عن أماكن أفضل من الناحية الصحية وأقل تكلفة بعيداً عن التلوث والجريمة وغير ذلك من أمراض مدن العالم الكبيرة.

وسوف يكون لسوق المعلومات تأثير كبير جدًا على العمال الذين لا يستطيعون، مهما كان السبب، الوصول إلى أماكن العمل. وسوف تتيح آثار هذه السوق التى تتخطى الزمان والمكان للمعاقين والمقعدين فى المنازل والآباء الذين يقومون برعاية أطفال صغار وغيرهم تحقيق وإنجاز نتائج لا تختلف كثيراً عن النتائج المترتبة على عمل الموظفين الذين يخرجون بالفعل إلى المكاتب ويعملون طوال الوقت. وستقدم سوق المعلومات الكثير للقضاء على أى أساس عملى لرفض أصحاب العمل تشغيل أناس لا تتوافر فيهم المعايير التى وضعوها للموظفين. والشرعية الجديدة للعمل فى المنزل والعمل لبعض الوقت سوف تسهم أيضًا فى توسيع مجموعة الموظفين المحتملين ونطاق سوق الوظائف أمام الناس الذين لن تقتصر فرص تشغيلهم على المنطقة التى يعيشون فيها. ومن ثم ستعمل سوق المعلومات على تسوية الخلافات فى العمالة والبطالة عبر الأقاليم بل وحتى عبر الدول.

وفيما يتعلق بالأشخاص المعاقين، فإن الفوائد المحتملة لن تتوقف عند هذا الحد. إذ يوجد فى أوروبا الآن بالفعل قاعدة بيانات كبرى تعرف باسم شبكة المعاقين (أو هاندى نت) تقوم بتوثيق مختلف أنواع المساعدات المتاحة للناس ذوى الإعاقات المختلفة. وسوف تظهر خدمات أخرى مرجعية مكافئة. هذا ناهيك عن أن إشراك المعاقين فى صفوف العاملين المنتجين لن يستفيد منه الاقتصاد فحسب بل سوف يفيد أيضًا مجتمعنا بوجه عام لأن هؤلاء الأشخاص يحققون رغبتهم الإنسانية عند الإحساس بحاجة الآخرين إليهم وبفائدتهم ومساواتهم بأقرانهم. وقد تصبح سوق المعلومات بمثابة القوة الشافية التى تقضى على استثناء «المعاقين» من معجم المفردات لدى المؤسسات.

حمى المعرفة :

بالرغم من كل المزايا والفوائد التنظيمية التى توفرها سوق المعلومات، فإنها تنصب حولنا أيضًا عدداً من الشراك التى يتعين علينا أن نتجنبها. وقد ظهرت أوضح هذه الأمثلة أمامى فى أحد الأيام حينما كنت أشارك فى مؤتمر حول المعلومات والعمل. حيث التقيت بامرأة لم يسبق لى معرفتها كانت قد أثارت جلبة كبيرة بملاحظاتها أثناء فترة طرح الأسئلة والإجابة عليها. إذ اقتربت منها وقدمت لها نفسى، فردت قائلة: «أهلاً، أنا كبيرة موظفى المعرفة فى مؤسسة إكس واى زد (XYZ) وتوقفت برهة نتيجة ردى عليها. حيث سألتها باهتمام حقيقى قائلا: «وما الذى تفعلينه كموظفة متخصصة فى المعرفة؟» فتغير مزاجها المرح وتحول إلى نوع من الازدراء الودى، وتراءى أمامى ما يدور بخلدها: إذا كان هذا الشخص يجهل معنى موظف معرفة، فهل هو حقًا جدير بالحديث معه. وردت وهى ترفع ذقنها إلى أعلى: «إننى أدير أصول الشركة من المعرفة». فاستيقظ الشيطان داخلى ورددت عليها بحدة من فورى قائلاً : «وهل تقومين أيضًا بإدارة التزامات الشركة من المعرفة والميزانية العمومية للمعرفة»؟.

فاختفت عندئذ ابتسامتها الزائفة، وسألتنى عما إذا كنت جادًا أم مازحًا فيما أقول. وشرحت لها أننى أجهل تمامًا ما يقوم به موظف المعرفة حتى بالرغم من أننى متعمق فى كل ما يتعلق بسوق المعلومات. بل وتطوعت قائلاً بأننى كنت أتظاهر باستخدام الاستعارات بخبث لأنها تضفى نوعًا من الغموض على المعنى الحقيقى وما يرتبط بذلك من جميع النظريات البالية المصاحبة للأشكال القديمة التى يرددونها، وهى فى هذه الحالة تتمثل فى إدارة الأصول المالية. فردت بفطنة لبقة بقولها

إنها ليست لديها أدنى فكرة عن ماهية سوق المعلومات ، وطلبت منى أن أشرح لها ما يعنيه ذلك.

يشير تزايد استخدام مثل هذه الألقاب وغيرها من المصطلحات الأخرى مثل «رأس المال المعرفى» إلى الأهمية التى بدأت أية شركة أمريكية تركزها على دور المعلومات، فطالما يوجد لدينا مدير تنفيذى ومدير مالى ومدير تشغيل بل وحتى مدير للمعلومات، فلم لا يكون لدينا أيضًا مدير للمعرفة؟!. وبصرف النظر عن هذه الفكرة المتحذلقة إلى حد ما والتركيز على أن كل وظيفة تحتاج إلى شخص رئيسى ، فإن السؤال الحقيقى الأول المطروح هو ما إذا كان هناك فرق بين المعلومات والمعرفة. فمن حيث المعنى العملى لا يوجد أى فارق بينهما بالنسبة لمعظم المؤسسات والهيئات. فالمعرفة هى استخدام للمعلومات يساعد المؤسسة. ولكن بالنسبة لمعظم المستقبليين نجد أن انشغالهم بالمعرفة ينطوى على جزم بأن هناك شيئًا ما أسمى وأكثر قيمة من المعلومات ذاتها ، إذا تم التمسك به سوف يضع أية مؤسسة، على رأس منافسيها. يا لها من مبالغة مفرطة.

لقد كانت المعرفة منذ بدء الخليقة عنصراً أساسيًا من عناصر النشاط البشرى بمختلف أشكاله وبالتأكيد من جميع نشاطات الأعمال وكما لا يخفى على كل دارس «لأفضل الممارسات»، تتميز كبرى الشركات العالمية بموظفيها ذوى الاطلاع الواسع الذين يدركون الأهداف العريضة للمؤسسة التى يعملون بها والقضايا التى تهمها والذين لا تخفى عليهم بشكل أساسى أمور العمل المباشرة المحيطة بهم سواء أكانوا يعملون فى مجال المبيعات أو التسويق أو المجال الهندسى أو الإدارة أو الأبحاث. ولا يسعنى إلا أن أتذكر «الأصول المعرفية» لصديق يونانى هو اليوم أحد ملوك المال فى مجال الشحن ولم يكن أبدًا بهذا الثراء. وكان قد اشترى اثنتين من سفن السحب التى لا تبحر إلا فى أقل المياه عمقًا فى العالم، حيث كان ذلك أقصى ما يستطيعه آنذاك. وحينما كان يتلقى طلبًا لنقل شحنة من أو إلى أحد الموانئ غير العميقة، كان يتحقق أولاً من مكان زوارق السحب فى المياه الضحلة التى يملكها منافسوه. فإذا كانت هذه القوارب متاحة وقريبة، كان يزايد بسعر منخفض. وإذا لم تكن كذلك وكان العميل فى عجلة من أمره، كان يطلب سعراً مرتفعًا ثلاثة أضعاف، لمعرفته بأنه اللاعب الوحيد فى الميدان. وكانت الشكوك تساور العملاء بشأن هذا التذبذب، ولكن لم يكن لديهم بديل آخر. وكانوا يرضخون ويدفعون لأن المعرفة هزمتهم.

وليست «المعرفة» بضع جواهر مختارة يحتفظ بها فى خزانة ويشرف عليها شخص بعينه. بل هى مجموعة لا حصر لها من الحيل والتدابير المعتادة والحقائق والاتصالات وغيرها من الكتل الصلبة التى تتوافر لدى كل موظف بدءًا من الكاتب وانتهاء بالمدير التنفيذى العام، وفى كل موقع وزمان تمارس فيه الشركة أعمالها. وهى منتشرة فى كل مكان، مثل الهواء والماء، أو ربما مثل

القراءة والكتـابة والتذكر. فكل موظف يحتاج إلى هذه الأشياء لكى يعـمل. ومن ثم أين هو مدير عام الهواء ، ومدير عام الماء ، ومدير عام القراءة ، ومدير عام الكتابة فى الشركة؟

والنقطة التى أود الإشارة إليها، فى حـال ضياعها أثناء نوبة غضبى، هى أنه كـان على شركة ما أن تنافس بفاعلية فى عالم المعلومـات الجديد، فينبغى أن يتمكن جميع موظفيهـا بيسر وسهولة من استغلال كل ما هو متاح فى سوق المعلـومات لمساعدتهم على إنجاز عملهم بشكل أفضل، بدءًا من شراء مشابك الـورق وانتهاء بإعداد خشبة المسرح من أجل مفاوضات اندماج المؤسـسات معًا، إن لدينا مدراء تنفـيذين عمومـيين ومدراء ماليين عمـوميين ومدراء عمـوم للتشغيل. ومـدراء عموم للمعلومات لأن هذه النشاطات نشاطات مركزية عادة. وعلى العكس من ذلك فإن استخدام سوق المعلومات يكون أكـثر فعـالية حينـما يتم توزيعـه توزيعًا كاملاً. فـإذا كان موظف المعـرفة الآن هو الشخص الذى سيسـاعد فى تعليم موظفى الشركة أو الذى سيركز على مـا يفعله الموظفون بحيث يستطيعون استغلال سوق المعلومات بشكل أفضل، فإننى أوافق تمامًا على هذه الوظيفة.

وسـواء شاع انتـشـار مدراء المعـرفة أم لا مـع ازدهار سوق المعلومـات فـمن المؤكد أن مـدراء المعلومات العـموميين ومن معـهم من فرقة تكنولوجـيا المعلومات سيظلون متواجدين. وقـد كان هؤلاء الاختصـاصيون فى وقت ما هم الوحيدين الذين يتعاملون مع المعلومات وتشغيلها. وفى ظل المتغيرات القادمة، التى سيتعامل فـيها كل موظف من موظفى الأعمال تقريبًا مع المعلومات، يطرح هذا السؤال: «ما الذى يمكن أن يقـوم به هؤلاء الاختـصاصيون فى تكنولوجـيا المعلومات؟» عليهم أن يديروا موارد المعلومات التى تـتقاسمها الشـركة، أى البيانات والتدابيـر المشتركة التى يحتـاجها الجميع وأدوات البنيـة الأساسية المشتركة للمـؤسسة. إذ ينبغى لهم، على سبيـل المثال، أن يساعدوا فى وضع استمارات إلكترونية داخل مؤسساتهم، والتى ينبغى أن تكون أسهل من وضع استمارات إلكترونية بين المؤسـسات. وفريق تكنولوجيا معلومات الغـد سيتعامل مع جزء ضـئيل من إجمالى النشاطات المعلوماتية للمؤسسة مقارنة بسلفه - أى فريق تكنولوجيا معلومات اليوم - لأن كثيرين من الناس داخل المؤسسة سوف يستخدمون سوق المعلومـات مباشرة لإنجاز أعمالهم. وأخيرًا لابد من كلمة عن المشـاركة مع الآخرين فى تكـنولوجيا المعلومـات والوظائف التنظيميـة الأخرى، لأن هذه المشاركة أصبحت أمرًا معتـادًا فى محيط الأعمال. والحـجة الشائعة تسيـر على النحو التالى. ينبغى أن تسعى كل شركة لتصبح أفضل شركة فى العالم فيما تعرف كيف تقوم به على خير وجه. وينبغى لهـا عندئذ أن تشارك مع المؤسسات الخـبيرة الأخرى بقـية نشاطاتها لأنهـا لن تستطيع أبدًا منافسـة الخبراء فى هذه المحاولات. وهذه الحـجة المعقـولة ظاهريًا خاطئة. فـهى تغفل تمامًا اعتبـار

العلاقات المتبادلة بين مختلف النشـاطات لأية منظمة، والتى تكون بنفس النشاطات ذاتها بل وأكثر أهمية منها فى بعض الحالات. وذلك بغض النظر عما إذا كـان ذلك ينطوى على استراتيجية عمل سليمة أم مجـرد بدعة. وتستطيع سوق المعلومات الإعلان عن أى جزء تقريبًـا من أجزاء المؤسسة، لأن مثل هذا الأمر ينطوى دائمًا تقريبًا على خدمات ومن ثم على جزء كبير من المعلومات.

وهناك على أية حال وظيفـة تنظيمية لا ينبغى المشـاركة فيها مع الآخـرين، ألا وهى تكنولوجيا المعلومـات ذاتهـا. إذ إن المعلومات سـتكون مـتـداخلة تمامًا مع نـشاطات الموظفين بحيـث تصبح المشاركة فى تكنولوجيا المعلومات مماثلة تقريبًا للمشاركة فى جميع موظفى الشركة. وعلى العكس من ذلك، ونظرًا لأن الأسلوب الذى تسـتخدم به أية مـؤسسة سـوق المعلومات سـيكون بمثابة أداة قوية لتحـديد القدرة التنافسية لهـذه المؤسسة ومدى نجاحهـا فى الساحة العالمية، فـمن الأفضل لها الاحتفاظ بكل هذا العمل الهام لديها.

المساءلة والمساواة والمسئولية :

سوف تعمل سـوق المعلومات على إحـداث تغييرات هيكلية عبر المؤسسات، كـما ستؤثر أيضًا على السلوك البشرى داخل المؤسسات.

وسـوف يجد الموظفون، بل وأى عضو أية مؤسـسة فى واقع الأمر، أن سوق المعلومات قد تزيد من فرص خـضوعهم للمسـاءلة. إذ تسهل البنية الأساسـية على الرؤساء، والمساهمين، والـعملاء وأعضاء الجماعة مراقبة وتتبع ما تعهد الأفراد على القيام به، أو ما يتوقع أن يقوموا به، على أساس إجراءات ثابتة. وسـوف يكون من الصعب على شخص ما الرد عليك بـأن الشيك الخاص بك فى الطريق فى البريد، بينمـا لا يستغرق التـحقق من حسابك المدين سـوى بضع ثوان. كما سيصعب على أى شخص التعلل بمبررات مثل «لم أكن أعـرف ذلك» أو «لـم يخبرنى أحد» أو «لقد حاولت ولكن لـم أستطع الوصول إليك» فى الوقت الذى يتم فيه رقميًـا توقع التعليمات المكتوبة والشفوية بل والبصريـة المرئية وترك رسائل إلكترونيـة فى مستودعات خـاصة. وقد رأينا آنفًا كـيف تستطيع المدارس إرسال الواجبات المنزليـة بحيث يمكن للآباء إدراك حقيقة مبـررات أطفالهم. ولن يختلف ذلك عما يقوم به البالغـون فى مجال الأعمال، كما أن ذلك سيعمل على تحـسين كفاءة أية شركة، حتى برغـم ما قد يشعر به موظفوها من ضيق لأن عملهم الفردى مكشوف للنقد والمساءلة.

ويرى بعض المثاليين أن سوق المعلومات ستعمل على زيادة انتشار مبدأ المساواتية والقضاء على

الفوارق بين الناس فى المؤسسات، عبر الدرجات وفيما بينها على حد سواء. ولا يبدو ذلك لى مستساغًا وجديراً بالتصديق، إذ إن توافر المزيد من سبل الاتصالات لا يضمن مزيداً من المساواة بشكل تلقائى، فى الأمد القصير على الأقل، فقد عمل التليفون على تحسين سبل الاتصال وتطويرها تطويراً جذريًا منذ زمن بعيد. ولم يؤثر ذلك فيما يبدو على فكرة المساواتية. وقد يصبح أى نظام ديكتاتورى أكثر قوة، مثله فى ذلك مثل أى نظام ديموقراطى باستخدام سوق المعلومات لضمان نقل وتوزيع أوامر الديكتاتور ورغباته على الناس بالسرعة والفاعلية المطلوبة. وسوف تسمح الاتصالات المتزايدة يقينًا للناس بالتآمر وتدبير الثورات أيضًا. ولكن التليفون لم يساعد كثيراً فى إسقاط العديد من النظم الديكتاتورية، وذلك خشية مراقبة المحادثات. ويمكن أن يحدث الشىء ذاته فى سوق المعلومات.

ولكن ألم يضمن التشفير عدم قدرة أى شخص على اعتراض الاتصالات؟ قد ينجح التشفير فى ذلك، ولكنه حتى إذا نجح فإنه لن يستطيع بالضرورة إخفاء هوية من يقوم بالاتصال، وكما سنرى، فإن وسائل الاتصال المتزايدة المرتبطة بسوق المعلومات ستدعم الحرية وتفضلها على القهر والقمع بسبب قوة المعلومات المشتركة. ولكن هذا لا يستتبع أنها ستعمل على تسوية الفوارق بين العاملين فى أية مؤسسة.

ويتمثل التغيير المهم الذى ستحدثه سوق المعلومات فى سلوك موظفى أية مؤسسة فى انتقال المسئولية إلى المزيد من الدرجات الدنيا فى المؤسسة. إذ إن الأفراد سيتمكنون من حل المشكلات الكبرى باستخدام أدوات جديدة قبل التوجه إلى رؤسائهم، كما سيتمكنون من علاج المشكلات واغتنام الفرص بمجرد ظهورها بسرعة. وسوف تسير المؤسسات فى هذا الاتجاه لأنه يزيد من كفاءتها ويخفض التكاليف التى تتحملها ويعجل فى ردود فعلها نحو احتياجات العملاء والتهديدات المنافسة.

ويشير ذلك على أية حال نقطة هامة. إذ لكى تتمكن أية مؤسسة من استخلاص هذه القدرة المتزايدة على اتخاذ القرار من العاملين، لابد لها أن تزودهم بالمزيد من المعرفة بشأن سبب تنفيذ بعض الأشياء ، ومن يقوم بتنفيذها ، ولم تتخذ قرارات معينة ، ومن يقوم باتخاذها. وسوف تعمد المؤسسة الذكية إلى استخدام أدوات المكونات التركيبية الوسيطة لمنح العاملين بها القوة التى تنطوى عليها هذه المعرفة. وسوف تغتنم الإجراءات الآلية جوهر الإجراءات الثابتة الحاسمة. وسيدعو العمل الجماعى أصحاب الخبرة إلى المكان المناسب فى الوقت المناسب، كما سيعمل

البريد الإلكترونى على جعل أعضاء المؤسسة على بينة ومعرفة بأحداث العوامل والمناقشات التى تؤثر على المؤسسة. كما أن تنظيم المساعدين والعثور عليهم بالإضافة إلى قواعد البيانات، من شأنه أن يجعل الناس على معرفة دائمة بالمعلومات القيمة التى يحتاجون إلى معرفتها.

ويدعو تزايد المسئولية والمعرفة فى أرجاء المؤسسة إلى المزيد من التعليم أثناء العمل، لأنه من الطبيعى أن تتغير المعرفة التنظيمية المؤسساتية بمرور الوقت. وتستطيع أيضًا سوق المعلومات تقديم العون من خلال مساعدى التدريب والمحاكين والجمع بين المدرسين والطلبة معًا، أيًا كان مكانهم.

الأداء الصناعى :

مع كل المتغيرات التى تطرقنا إليها فى هذا الفصل والمتغيرات الأخرى العديدة التى ستظهر يقينًا حينما تعمد المؤسسات العالمية إلى استخدام سوق المعلومات، قد يغرينا ذلك كله بطرح بعض الأسئلة البسيطة: هل سيؤدى ذلك كله إلى إحداث تغيير مادى فى الأداء الصناعى؟ وهل سيمنحنا ذلك القدرة على التصنيع بشكل أفضل، وبتكلفة أقل، ومزيد من الثقة وإنتاج منتجات يمكن تسويقها بسرعة باستخدام عمالة محدودة؟

يعتقد كثيرون ذلك، وخاصة دعاة إعادة التوجيه وخفض الحجم. ولكى نتخطى مستوى الاعتقاد والبحث ونصل إلى مرحلة فهم كيف يمكن أن تساعد سوق المعلومات فى ذلك، سنحدد أولاً العوامل التى نعرف أنها مسئولة عن تحسين الأداء الصناعى. دعونا نرى كيف ستؤثر سوق المعلومات على هذه العوامل.

فى أواخر الثمانينيات قام معهد ماساشوستس للتكنولوجيا برعاية وتمويل دراسة مكثفة حول الأداء الصناعى عنوانها «صنع فى أمريكا». وكان من حسن حظى الإشراف على هذه الدراسة والتى ظهرت نتائجها فى كتاب شهير يحمل نفس الاسم، حيث قامت تسع فرق بدراسة تسع صناعات إنتاجية على مستوى الشركات القطاعية والفردية من خلال إجراء مقابلات مع جميع الموظفين، ابتداء من طابق المتاجر وانتهاء بجناح المدراء التنفيذيين. وكان الهدف من ذلك هو التعرف على نقاط القوة والضعف داخل كل قطاع. ولم يكن كل فريق يعلم ما يقوم به الفريق الآخر. وتمت مقارنة النتائج المستقلة الخاصة بالقطاعات المختلفة مع نظيرتها للتعرف على الأنماط المشتركة التى خلقت نقاط القوة والضعف فى الأداء الصناعى الأمريكى.

وفى الفترة بين عامى ١٩٩١ و١٩٩٥ قامت فرنسا والسويد واليابان بإجراء دراسات مقارنة.

وتوج ذلك كله بعقد مؤتمر دولى فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا. وقد توصل المؤتمر إلى نتيجة هامة كبرى حول أكثر نقاط القوة شيوعًا بين كبرى المؤسسات الصناعية فى العالم. ويمكننا أن نعتبر هذه العوامل أفضل الممارسات الصناعية المشتركة على الصعيد الدولى:

* قوة عاملة تتم تنشئتها ورعايتها بدقة وعناية، تتألف من مجموعة من العاملين المثقفين والذين يتلقون تدريبًا متواصلاً ويتحملون مسئوليات كبرى على أن يتم تقدير عملهم ومكافأتهم على نحو مناسب.
* وجود تعاون أكبر فيما بين الشركات ومع الموردين والمنافسين والحكومة.
* التركيز على التصنيع من خلال التفوق فى تكنولوجيا التصنيع الجديدة، والتركيز على التشغيل والتحسين المستمر المتواصل.
* التعايش مع الاقتصاد العالمى من خلال التعرف على اهتمامات الآخرين وعاداتهم والاعتناء بها، ومن خلال البحث عن أفضل أشكال التكنولوجيا وأفضل الموردين فى العالم، ومن خلال مقارنة ممارسات أفضل المنافسين فى أرجاء العالم.

وثمة نتيجة أخرى تأتى فى مقدمة النتائج توصل إليها الجميع بالإجماع: لقد شهد العالم انطلاقة كبرى نتيجة التقاليد التى اتبعتها شركة فورد، حيث كان الإنتاج الكبير له السيادة والكلمة العليا وكان العمال الأفراد بمثابة عامل تكلفة ينبغى تقليله إلى أدنى حد. ويركز المنهج الجديد للتصنيع على الناس، وفرق العمال المهرة والعمال الذين يتم تعليمهم على نحو مستمر ممن يشاركون فى تحمل المسئولية بحيث يعملون معًا فى شبكة متصلة ويديرون أنفسهم بأنفسهم. وبالمقارنة بأساليب التصنيع القديمة، يعمل هؤلاء العمال على إنتاج أعداد صغيرة من المنتجات الجديدة المبتكرة والمصنعة وفقًا لرغبات العميل والتى تصل إلى السوق بسرعة وبتكلفة أقل وبنوعية أعلى وأفضل. وهذه الأخلاقيات الجديدة من أخلاقيات التصنيع، التى تركز على الناس، أصبحت سائدة فى أرجاء العالم حتى أن الفرق القومية المختلفة ابتدعت لها اسمًا خاصًا بشكل مستقل، فالسويديون يتحدثون عن تطوير رأس المال البشرى. ويسميه اليابانيون السلعة البشرية. ويطلق عليه الفرنسيون اسم التيوتيزم (ظاهرة شركة تويوتا) Toyotism ويسميه الأمريكيون المواطنة الاقتصادية الجديدة.

وسوف نبحث الآن فيما يمكن أن تقدمه سوق المعلومات لعوامل الأداء الصناعى الفائقة التى ثبتت فاعليتها.

تستطيع سوق المعلومات أن تقدم للعمال تعليمًا مستمرًا فى الوقت المناسب، كما تستطيع أشكال التكنولوجيا الجديدة أيضًا دعم التعاون من خلال العمل الجماعي. وتستطيع بالفعل مساعدة العمال على التركيز على عملية التصنيع من خلال الدورات التعليمية المشتركة التى يحضرها الأفراد المعنيون بالتسويق والتصنيع وغيرهم من الخبراء ومن خلال المحاكاة المكثفة والاختبار (القاسى) للمنتجات والخدمات قبل طرحها للمستهلك هذا بالإضافة إلى أن سوق المعلومات تتيح لكل شركة وصناعة إمكانية الوصول الفورى لجيرانها العالميين، إذ سيكون من الصعب على أية شركة أو أية صناعة التعلل بأى مبرر لعدم مقارنة نفسها بأفضل الشركات العالمية كجزء من سعيها لتقديم منتجات وخدمات أفضل.

ومن ثم فقد نخلص ونقر بالجميل بأن التغييرات الكبرى التى ناقشناها هنا قد تؤدى حقًا إلى زيادة كفاءة الأداء الصناعى. وينبغى أن نتوخى الحذر مع ذلك وألا ننسب إلى عالم المعلومات قوى غير واقعية. فسوق المعلومات لا تقدم خلاصًا تلقائيًا من مشكلات الأداء الصناعى ولا تضمن تحقيق وإنجاز أفضل الممارسات والتطبيقات. والأهم من ذلك كله أنها تهتم بشكل غير مباشر بعامل قمة الأداء الصناعى فقط الذى يأتى فى المقدمة ممثلاً فى التركيز الشديد على الناس، والفرق التى تتقاسم المسئولية، والتى تعمل فى شبكة واحدة وتدير نفسها بنفسها. ومن ثم فإن المؤسسات التى ترعى عمالها وتحترمهم وتقدرهم أكثر من غيرها قد تتمتع بأعظم المزايا على منافسيها. بل وقد يصبح هذا الاتجاه أكثر أهمية حينما ينمو عالم المعلومات الجديد ويزدهر، لأن العاملين سيملكون من خلال معارفهم المتزايدة، حصة أكبر من وسائل الإنتاج ●

الفصل العاشر

الحكومة

تغيرات داخلية :

تعتبر حكومات العالم فئة مهملة من المؤسسات البشرية، ذات الحاجات والقوى الخاصة. وسوف تتعرض للتغيير والتحول على مستويين: داخل الدول وفيما بين الدول وبعضها البعض. وسوف نعالج القضايا المتعلقة بما يتم داخل الحكومات نفسها أولاً، ثم ننتقل إلى استكشاف الأمور الخاصة بما يتم بين الحكومات فى القسم التالى.

لابد للحكومات من الاتصال بجمهور ناخبيها. وهى تنمو وتقوى باستخدام أشكال المعرفة والمعلومات المنظمة، وتستطيع دائمًا أن تتحمل ما يستلزم زيادة كفاءتها. وهى باختصار تمثل أفضل المرشحين للاستفادة من سوق المعلومات. وقد أصبح بالفعل العديد من طلبات تقديم مقترحات خاصة بالحكومة الأمريكية، وقدر كبير من النشرات المحفوظة المكررة الخاصة بما تقوم به الوكالات المختلفة، والبيانات بمختلف أنواعها متاحة على الإنترنت. ويضم بيان قائمة المواد السامة الصادر عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة قائمة بالمواد السامة التى طرحتها شركات معينة فى مواقع بعينها وهو متاح للجمهور إلكترونيًا.

وفى الاتجاه الآخر، تستقبل العديد من الوكالات الفيدرالية مقترحات من المواطنين والمؤسسات عن طريق الإنترنت، خاصة وزارة الدفاع. ويقوم اثنا عشر بالمائة من دافعى الضرائب الأمريكيين بملء استمارات هيئة ضريبة الدخل إلكترونيًا، كما بدأ بائعو برامج الكمبيوتر فى بيع برامج تربط النشاطات المصرفية المنزلية وغيرها من النشاطات المالية ارتباطًا مباشراً بالمتطلبات والاحتياجات اللازمة لملء استمارات الضرائب ، بحيث يستطيع أى ممول أو ممولة الوفاء بالتزاماته أو التزاماتها أوتوماتيكيًا بقليل من العناء والشجار. وهذه الأنواع من نقل المعلومات من الحكومة وإليها سوف تنتشر بسبب ما تقدمه من مزايا وفوائد اقتصادية.

وسوف يستخدم المسئولون العاليون المنتخبون أيضًا أنواع التكنولوجيا الجديدة لجمع تعليقات

ناخبيهم واستطلاع آرائهم، وتقويم فرص إعادة انتخابهم، والحد من فرص نجاح معارضيهم. ويستطيع كثيرون بالفعل الوصول إلى أجهزة خدمة حكومية تقدم وتتلقى معلومات حول جميع أنواع القضايا. وقد نرى فى المستقبل ظهور وحدات إجابة آلية - وهى نسخ متطورة من أشكال تكنولوجيا البريد الصوتى اللاإنسانى التى عرضت لها فى هذا الكتاب - وسوف تصدر رسائل مهدئة مثل: «نشكرك على الاتصال. أسئلتك ذات أهمية بالغة بالنسبة لنا. وسوف نرد عليك فى أسرع وقت ممكن. ونرجو مراجعة صندوق بريدك بصفة دورية». وسوف يثير ذلك حنق الناس الذين يدركون أن هذه الأصوات تمثل أرخص وسيلة وأكثرها ملاءمة وأقلها إخلاصًا من وسائل الرد على استفساراتهم.

كما يمكن إجراء عمليات استطلاع الرأى والتصويت الإلكترونى بسهولة عبر سوق المعلومات. وبالطبع لابد أن يبدى الناس استعدادهم للمشاركة، وسيكونون بمثابة مجموعة أولية. ومع ذلك سرعان ما سيرون فى هذه الوسائل عبئًا يثقل كاهلهم إذا شعرت جميع أنواع الوكالات المحلية والإقليمية والوطنية أن لديها ترخيصًا لاستطلاع رأى الجميع حول كل شيء. وعلى الصعيد الحكومى. نجد أن القدرة على استطلاع آراء الناس فوراً تنطوى أيضًا على نتائج خطيرة محتملة. والقدرة على إجراء استطلاع فورى للآراء، فى بعض الحالات، ربما بعد وقوع كارثة قومية مثلاً حول الأطراف المعنيين المتضررين، يكون مفيداً وهامًا فى تحديد أهم الموارد التى يحتاجونها، المأكل أم المأوى أم وسائل النقل. ولكن فى معظم الحالات الأخرى قد يتم استطلاع الرأى الفورى والمفرط فى حكومة يتخذ المسئولون فيها القرارات بمفردهم استناداً إلى الكيفية التى يخدمون بها المواطنين.

ويمكن لعملية استطلاع الرأى أن تقوض قدرة المسئولين على رسم مناقشة خططهم وتنفيذها وتحليلها. وتستطيع من خلال استطلاعات الرأى الفورية استبعاد قائد السفينة والضباط وتترك عملية اتخاذ أى قرار على ظهر السفينة للركاب أنفسهم. ويماثل ذلك الحكم الفعلى للغوغاء. وهى فكرة سيئة ينبغى أن يحترس منها الزعماء والناخبون.

كما تستطيع الحكومات الاتصال بالناس من خلال التجمعات الكبرى واللقاءات التى تتم فى قاعة المدينة. واللقاءات الكبرى تكون مستحيلة فى سوق المعلومات، ويستحيل إجراء مقابلات شخصية لنفس السبب تقريبًا: (إذ إنك لن تستطيع فهم أى شخص حينما يصرخ كثير من الناس فى وجهك فى وقت واحد إلا إذا كانوا جميعًا بالطبع يهتفون لك أو ضدك). وبالمثل قد لا تستطيع قراءة ملايين النظريات المكتوبة فى نسخة مؤجلة من مثل هذا الاجتماع. وتكون لوحات

الإعلانات الإلكترونية مفيدة لأعداد من الناس يقدرون بالعشرات أو المئات أو حتى بضعة آلاف وستمكنهم من إرسال ترتيبات سياسية وإجراء حوارات بناءة، ومن ثم تصبح أدوات مفيدة فى ديموقراطيات الغد المتكاملة إلكترونيًا. وقد عبر الرئيس كلينتون هذه الفجوة بمهارة ليصل إلى الملايين بدلاً من المئات أثناء حملته الانتخابية فى عام ١٩٩٢ من خلال عقد لقاءات «قاعة المدينة الإلكترونية» حيث استطاع ملايين الناس مشاهدته فى حين لم يحضر اللقاء ويشارك فيه مشاركة كاملة سوى عدد ضئيل من المشاهدين فى الاستوديو.

وتعد كل حكومة مشتريًا رئيسيًا للسلع والخدمات ومن ثم فهى مرشح رئيسى للتجارة الإلكترونية. ووزارة الدفاع الأمريكية مثال واضح لذلك، حيث بدأت، فى منتصف الثمانينيات فى طرح مبادرة عرفت باسم كولز CALS (وهى الأحرف الأولى من د عم الإمداد والحيازة بمساعدة الكمبيوتر والأحرف الأولى لما أطلق عليه مؤخرا، على نحو ساخر، التجارة بسرعة الضوء) لوضع معايير ثابتة لتبادل المعلومات التقنية بتصنيع وتدعيم العديد من البرامج والأسلحة وغيرها من المعدات التى يستخدمها الجيش. وقد اتسع نطاق برنامج دعم الإمداد والتزويد بمساعدة الكمبيوتر منذ ذلك الحين ليشمل تبادل الأعمال بالإضافة إلى البيانات التقنية. ومن المتوقع أن يستخدم آلاف الموردين والمؤسسات التجارية الأخرى المشاركة فى معاملات تجارية مع الحكومات الأمريكية هذا النظام والأنظمة الأخرى ذات الصلة مثل شبكة الحيازة الفيدرالية الكمبيوترية، وبذلك تتكون سوق معلومات حكومية ضخمة. وسوف يستخدم هذا الوسيط فى استقبال طلبات من الحكومة، وعرض مشروعات واقتراحات على الحكومة، والتعامل مع الطلبات والفواتير وإجراءات التسويق، وتأكيد الجداول والاستعراضات، والقيام بالعديد من النشاطات المماثلة. وقد بدأت هذه العمليات بالفعل بخفض تكلفة تنفيذ الأعمال الحكومية وينبغى أن تستمر فى ذلك، فى الوقت الذى تزيد فيه من سرعة وفاعلية المشتريات الحكومية.

وسوف تستخدم الحكومات سوق المعلومات بوسيلة أخرى تتمثل فى ربط وكالاتها ومكاتبها معا. وقد شرعت الحكومات فى جميع أرجاء العالم فى تطوير شبكاتها الوطنية، التى تربط عادة وزاراتها وسكرتيرياتها وغيرها من الوكالات المرتبطة بها. وتقتصر هذه الروابط فى الوقت الراهن على نقل البريد الإلكترونى والمذكرات والوصول إلى بعض الوثائق بين الوكالات الحكومية وتنطوى هذه الشبكات على إمكانات كبيرة، خاصة وأن العمليات الآلية قد بدأت فى تخفيض الأعباء التى تثقل كاهل الموظفين الحكوميين والجمهور ممثلة فى ملء الاستمارات وانتظار تسليمها وإنهاء إجراءاتها.

وسوف تساعد سوق المعلومات أجهزة تنفيذ القانون داخل المجالس البلدية المحلية أو فى أرجاء الدول بأسرها بوسائل عديدة، سواء كان ذلك فى التعرف على أحد المشتبه فيهم من قائمة «المطلوبين»، أو تعقب أحد المجرمين عبر الحدود الوطنية مع تكاتف جماعات الشرطة فى العمل معًا بشكل جيد، أو محاكاة أنماط الجرائم المتكررة للتكهن بالانتهاكات المستقبلية. ويعد جمع المعلومات وربطها معًا دائمًا جزءًا كبيرًا من عمل الشرطة. وسوف تعمل سوق المعلومات على جعل هذا النشاط الجليل أسهل وأفضل. وقد قام مكتب التحقيقات الفيدرالى بنشر قائمة المطلوبين لديه على شبكة الوب ، ويتردد أنه يحصل على نتائج جيدة. وقد يعمل ذلك على زيادة معدلات الإبلاغ عن الجرائم وتحسين عمليات المراقبة أينما كان هناك مسوغ لذلك وتحسين أساليب منع الجريمة من خلال توزيع المعلومات الإرشادية. ومن الجلى أن تقارب «المعلومات» و«تنفيذ القانون» وتجاورهما معا يستدعى إلى الأذهان الصور التى وردت فى رواية جورج أورويل الشهيرة «١٩٨٤»، التى تقوم فيها الدولة بالتجسس والتلصص على المواطنين. وسوف نتطرق إلى هذه القضية فى جزء لاحق فى الفصل الخاص بالأخ الأكبر.

الحرب والسلام :

سوف تصبح الحكومات عندما تشرع حقًا فى استخدام سوق المعلومات لتغيير ممارساتها وأساليب عملها الداخلية أقرب ما تكون من عملية تحسين النشاط فيما بين الحكومات. وسوف تبدأ حكومات العالم فى ربط شبكاتها لتنسيق النشاط التجارى وتحسين الظروف الصحية العالمية، ووضع جميع أنواع المعايير، وتنفيذ الدبلوماسية، والتعاون فى الحد من الجريمة وزيادة النشاط السياحى والكثير غير ذلك. وسوف تؤدى هذه النشاطات حتمًا وبالتدريج إلى ظهور «سوق معلومات حكومية دولية» - أى قناة جديدة من الاتصالات الداخلية بين حكومات العالم وشعوبها تكمل نشاط القنوات التقليدية للتجارة والدبلوماسية والسياحة ومبادلات المواطنين. وسوف يكون الوسيط الجديد، فى البداية، بمثابة مقهى غير رسمى لتبادل الأحاديث حيث يستطيع الناس من خلاله التباحث عبر الحدود الوطنية مع حكوماتهم ومع بعضهم البعض حول موضوعات ذات اهتمام مشترك. وسوف يشارك الموظفون الحكوميون ورجال الأعمال فى هذه المبادلات غير الرسمية. وينطوى ذلك على آمال واعدة حتى فى المرحلة غير الرسمية، لأن أية قناة جديدة للاتصال بين الناس والمنظومات فى هذا العالم قد تسهم فى تزايد التفاهم ومن ثم تحقيق المزيد من السلم. ويمكن فى مرحلة تالية إدراج المزيد من العمليات الرسمية بعد أن يتبين لنا انتشار

وفائدة بعض المبادلات غير الرسمية.

ويصرف النظر عن هـذه التكهنات والآفاق الخاصـة بالسلام المدعوم بالكـمبيـوتر، فلن تتوقف الحكومات عن إنفاق قدر كبير من الوقت والموارد للاستـعداد للحرب. فمنذ انتهاء الحرب الباردة، حولت المؤسسات التجـارية العسكرية الأمريكية اهتمامها، مثل الآخـرين، إلى «الاستخدام الحاذق البـارع لتكنولوجيـا المعلومـات»، وهو الاسم الذى يطلقـونه على هذه العـمليـة، لدعم التـدريب والاستعـداد ودفعهما قدمًا باستخدام معـدات عسكرية زهيدة الثمن للغاية، ويعـد محاكى الدبابة الذى ناقشناه آنفًا، مثالاً رئيـسيًا لذلك، كما يعد الملاك الحارس الخاص بالعـربات مثالاً آخر يجرى التفكيـر فيه فى الوقت الراهن. وقـد بدأ القلق يساور الحكومـات فى الآونة الأخيرة بشـأن ضعف دورها أمام حرب المعلومات، أى الهجوم الخبيث على نظم مـعلوماتها المدنية والعسكرية الحساسة، مثل النظم التى تتحـكم فى قضبان وأعمدة الطاقـة الكهربائية، وشبكة التليـفونات، ونظام التحكم فى الملاحة الجوية، ونظام التأمين الاجتماعى.

وتعد الشبكات الفورية مجالاً آخر من المجالات التى سوف تساعد بها سوق المعلومات جيوش المستقبل. وقد تم تصميم هذه الشبكات بحيث يمكن تركيب شبكة متكاملة فى دقائق معدودة لربط الوحدات العـسكرية فى بعض المواقع البعـيدة التى تواجه مـشكلة باللواءات والاختصـاصيين فى المقر الرئيسى وبفرق الدعم والإمداد والعديد من الفـرق البديلة. وتستطيع هذه الشـبكات الفورية تزويد الجنود بالمعلومات حـينما تتراكم بيـانات الاستخـبارات وإبلاغ مواقع القيـادة بما يحدث فى أرض المعركة. ويمكـن استخدام الملائكة الحارسـة فى التغلب على المشكلات الطبيـة التى تظهر فى أرض المعركة - والواقـع أن وكالة أبحاث المشروعات المتـقدمة هى التى قامت فى الأصـل بتمويل أبحاث الملاك الحارس الخاص بمعهد ماساشوستس للتكـنولوجيا لاستخدامه فى هذه التطبيقات - ويمكن أن يتعـامل البريد الإلكترونى مع الرسائل بمسـتويات متعـددة من السرية. وسيعـمل العمل الجمـاعى على التقاء العـقول المناسبـة معًا لمواجـهة المواقف غيـر المتوقعـة باتباع تكتيكات جديدة واستـراتيجيات متغيـرة. بل ومن الممكن تمكين الجنود من «رؤية» ما وراء التلال أو اكتشاف الغرف المحصـنة المدفونة فى الرمـال باستـخدام واقع مـتنام لكى يركبـوا فوق المنظر الحـقيـقى معلـومات افتـراضية من واجهـات تعامل بينية فـوق حسية (مـثل الرادار، والأشعة دون الحمـراء والأصوات وغيرها) ومن معلومات الاستطلاع.

ونستطيع أن نتـخيل يومًا مـا ظهور جنود من الروبوتات يقاتـلون روبوتات الأعداد وبذلك يتم تدميـر معدات ومكونات تركيـبية بدلاً من قتل البـشر. وهذه الفكرة ليست بعـيدة الاحتمـال: فقد

تلقيت ذات مرة مكالمة تليفونية من صديق يعمل فى وزارة الدفاع كان يريد أن يعرف ما إذا كان معملنا يستطيع تصميم عصا بوجو[1] بحيث تجوب أرجاء الريف فى حركة ناشطة دون الالتفات للتلال والحفر إلى أن تلتقى بدبابة من دبابات العدو، وعندئذ تقفز فوق الدبابة ببساطة وتفجرها. وشرحت له أنه يمكن التغلب على هذه المشكلة من الناحية التقنية، ولكننا لم نكن نعمل فى مجال الأسلحة وأنه من الأفضل أن يبحث ذلك مع أحد موردى المعدات العسكرية.

وعلى أية حال فقد يتمثل أكبر استخدام عسكرى لسوق المعلومات فى مجال الاستخبارات. فالاستخبارات قبل كل شيء هى جمع المعلومات وتحليلها من المخبرين وأدوات التنصت الإلكترونية والمطبوعات وصور الأقمار الصناعية والشائعات وغير ذلك. محلل الاستخبارات يستطيع، وهو جالس فى استرخاء أمام جهازه المتطور فى مكان ما فى مقر وكالة المخابرات المركزية فى لانجلى بفرجينيا، أن يتلقى كل هذه المعلومات من جميع المصادر طالما أنها تتعلق بمنطقة تخصصه الصغيرة، ولتكن منطقة شرق منغوليا مثلاً. فإذا ظهرت أمامه بيانات غريبة، فإنه يطبق خبراته الخاصة بالإضافة إلى إجراءات الاحتمالات المختلفة الآلية لاختبار الأنماط المألوفة وليقوم فى النهاية ما عساه يحدث بالفعل فى السهوب الآسيوية.

وقد تتخذ تكنولوجيا الاستخبارات أشكالاً غير محتملة على الإطلاق، ففى أوائل السبعينيات قام كبير علماء وكالة الاستخبارات المركزية آنذاك بزيارة معاملنا للتعرف على أشكال التكنولوجيا الجديدة التى قد تناسب التطبيقات الاستخباراتية. وفى كل مرة كنا نطلعه مع الفريق المرافق له على شيء جديد كان يرد متبرمًا قائلاً : «أجل أجل». ويوحى بأنه يعرف ذلك كله بالفعل. وفى النهاية سأل قائلا: «أليس لديكم أى شيء مثير حقيقة؟» فغمز إلينا سلفى إد فريدكن بعينه وقال: «حسنا، إننا نستطيع دائمًا صنع روبوت صغير يناسب شبكات الصرف الصحى فى موسكو. وتستطيع إدخاله فى أية بالوعة خارج الكرملين، فيشق طريقه ويوجه نفسه، تمامًا مثل صاروخ كروز، عبر أنابيب الصرف ليصل فى النهاية إلى دورة مياه السكرتير العام للحزب. وعندئذ يستطيع توجيه بريسكوب مزود بكاميرا تليفزيونية أو أن ينفجر أو أى شيء آخر!». وكنا جميعًا على وشك الانفجار فى الضحك حينما نظر إلينا كبير العلماء متجهم الوجه وقال: «كم تحتاجون من المال، ومتى تستطيعون تجهيز نموذج أولى فى أقرب وقت؟».

والاستخبارات الصناعية لا تختلف من حيث المبدأ عن الاستخبارات العسكرية. ومن ثم فإن

---

(١) عصا بوجو Pogo Stick: قضيب ينتهى بزنبرك قوى ومسند للقدمين يقف عليهما الشخص ويدفع نفسه فى قفزات متتالية (المترجم).

سوق المعلومات مناسبة بشكل مثالى لتطبيقات الاستطلاع المدنية. ولكن أشكال التكنولوجيا التى تحسن عملية الاستخبارات وتزيد من كفاءتها، تعمل أيضًا على تحسين وتطوير عملية المكافحة والاستخبارات المضادة. والمتنافسون العسكريون والمدنيون على حد سواء سوف ينهمكون فى سلسلة من التدابير والتدابير المضادة والتدابير المضادة للتدابير المضادة للتفوق وتحقيق مزية من خلال المعرفة. وسوف تؤدى هذه النشاطات فى النهاية، رغم سريتها الظاهرية المزعومة، إلى ظهور قدر أكبر من الانفتاح لأن الجيوش والشركات سوف تعلم المزيد عن أهداف ومساعى بعضها البعض. والواقع أن المعلومات الخاصة بالمؤسسات ونشاطاتها سوف تنتشر إلى درجة أن الحد الفاصل بين الاستخبارات السرية وأبحاث السوق الشرعية الأصلية سيصبح غامضًا تمامًا. ونأمل فى أن يسفر ذلك كله عن انتشار قدر أكبر من السلام وتحسين المنتجات والخدمات اللازمة لنا جميعاً.

وحتى العدل والإنصاف فقد يتأثران أيضًا إذا استطاع قضاة العالم الوصول بحرية وسهولة إلى قضايا ذات صلة، وموازنة أشكال التفاوت والتباين عبر الدول. ويمكن أن تصبح قضية قانونية جديدة تتعلق بدفاع يعتمد على صلاحية اختبار أنزيم تحليل DNA متاحة على الفور لقضاة العالم والهيئات القضائية للنظر فيها وربما تبنيها، والأشخاص المعنيون بإعادة صياغة النظام القانونى فى دولة تمر بمرحلة تغيير كبرى، مثل الصين، يستطيعون اختبار أحكام قضاتهم مقابل الأحكام التى صدرت عن محاكم فى دول أخرى. ومع التدفق المحسن للمعلومات عبر الحدود الوطنية، قد يصبح تسليم المتهمين الفارين أكثر سهولة ويسرا. وسيتم بسرعة أيضًا التعرف على الممارسات الظالمة مثل تشغيل الأطفال. وهذه المتغيرات المحتملة تدفعنا للاقتناع بتوقع ظهور عدالة ذات كفاءة وإدارة أفضل وربما حتى انتشار المزيد من العدل والإنصاف فى أنحاء العالم.

مخاوف السرية :

وفقًا لما ناقشناه فى القسمين السابقين، سوف تنظر الحكومات إلى سوق المعلومات باعتباره وسيلة لتحسين وظائفها التشريعية والتنفيذية - بما فى ذلك سعيها وراء الحرب وحفظ السلم - وسوف تشهد تغييرات جوهرية لكى تستفيد من هذه الإمكانات، بيد أن الحكومة ستنظر أيضًا إلى سوق المعلومات كما لو كانت قوة معقدة بل وربما خطيرة وأنها بحاجة إلى تنظيم وضبط، تمامًا مثل تنظيم السفر الجوى والاتصالات عن بعد والبورصة اليوم. ونتيجة لذلك قد تصبح ردود فعل حكومات العالم نحو تكنولوجيا المعلومات الجديدة عاملاً مهما للتغيير تمامًا مثل الدور الهام الذى

قامت به التكنولوجيا نفسها فى تطوير أسواق المعلومات الوطنية والعالمية فى العالم.

وتهتم الحكومات بسوق المعلومات من ناحيتين. وتتمثل الأولى فى اتساع نطاقها وامتدادها حيث تميل إلى تجاهل الحدود الوطنية. وتتمثل الأخرى فى السرية التى توفرها نظم التشفير الجديدة للمجرمين ولأى شخص يعتبر «عدواً للدولة». وسوف نطلق على الناحية الأولى مخاوف الحكومة من الانتشار وعلى الثانية السرية. وسوف نعالج هنا مخاوف السرية، وسنقدم الانتشار فى الفصل الثالث عشر حينما نناقش واحدة من أهم القوى الاجتماعية فى سوق المعلومات، وهى التقارب الإلكترونى.

تتسم وكالات الأمن الحكومية بتوجهين أساسيين. فهى تريد من الناحية الأولى توفير شفرة قوية (أى رموز شفرية يصعب اختراقها تماماً) لاتصالاتها العسكرية والدبلوماسية، وتريد من ناحية أخرى توفير شفرة ضعيفة لخصومها المحتملين بحيث يسهل اختراق الرموز الشفرية. وحينما يتعلق الأمر بسكانها المدنيين، تصاب الحكومات بنفس النوع من فصام الشخصية. فهى تريد (أو معظمها على الأقل) ضمان سرية الاتصالات بين المواطنين، وتريد فى الوقت نفسه أن تتمتع بالقدرة على خرق هذه السرية لمراقبة اتصالات المجرمين.

وحينما ظهر نظام تشفير المفتاح العام، أدى ذلك إلى تغيير مجال صناعة التشفير وتحويله من حرفة للصفوة لا يعرفها إلا حفنة قليلة من الاختصاصيين إلى مسألة يقوم بها أى شخص بنفسه. وكانت النتيجة صدمة للأجهزة الأمنية فى مختلف الدول. إذ رأت الحكومات فى نظام التشفير العام تهديداً لتوازنها العسكرى والسياسى. ومع ذلك رأى العلماء الذين ابتكروا هذه البرامج أنها بمثابة وسائل لتدعيم العلم وضمان سرية الكمبيوتر فى عالم أصبحت تسيطر عليه المعلومات باطراد. وتستحق الجهود المثيرة الخاصة بهذه الأداة الإشارة إليها لأنها تلقى الضوء على بعض الاتجاهات الحكومية المتأصلة والمتغلغلة بشأن السرية والأمن وسوق المعلومات.

وقد تعرض رون ريفست، باعتباره المبتكر الرئيسى لنهج آر إس إيه وأنا باعتبارى مدير معمله للتوتر أولا حينما اتصلت بمن يرعون أبحاثنا فى وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة فى أواخر السبعينيات لإبلاغهم باكتشاف المفتاح العام آر إس إيه المثير ولسؤالهم عما إذا كانوا يريدون تمويل الأبحاث الخاصة بهذا المجال الواعد. وقد أثارهم ذلك واهتموا له مثلنا جميعاً ووافقوا بحماس على تمويله. ونحن من جانبنا كنا نتوق لتنفيذ هذا العمل لأننا كنا بالفعل نرى عالماً جديداً يتشكل تحتاج فيه البيانات المدنية القيمة، خاصة الطبية والشخصية، إلى الحماية من الاستخدام غير

المرخص. وفى ذات الليلة التى أجريت فيها المكالمة التليفونية مع وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة ذهبت للنوم وقد غمرتنى سعادة بالغة بالاحتمالات الاجتماعية التقنية الخاصة بهذا العمل والشهرة المتزايدة التى سيحظى بها معملنا.

وفى اليوم التالى تلقيت مكالمة من نفس الشخص الذى يعمل فى وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة والذى كان منفعلاً للغاية منذ ساعات قليلة. ولكنه كان هادئًا هذه المرة. وقال: «آسف يامايك، لا يوجد لدينا أى بند فى الميزانية لدعم هذا البحث». وألححت عليه فى أن يفسر مايعنيه بذلك فظل يكرر نفس الجملة، إلا أنه تبين لى فى النهاية أن وكالة الأمن القومى، المسئولة عن نظام التشفير الأمريكى، لابد وأن ضغطت على وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة للابتعاد عن هذا المجال الحساس.

وقد سعت وكالة الأمن القومى على مدى الشهور التالية إلى اتباع مختلف الوسائل لاحتواء الأبحاث الأكاديمية الخاصة بالتشفير العام. وعرضت تقديم تمويل سخى للأبحاث مقابل الامتثال للقيود المختلفة، مثل حقهم فى مراجعة جميع مطبوعاتنا المحتملة بحيث يستطيعون تقرير ما ينشر منها وما لا ينشر.

وكان ذلك بمثابة استئصال فكرى بالنسبة لجامعة مخصصة للتدفق الحر للأفكار. وأعقب ذلك انفجار جدل جاد. وأعلنت وكالة الأمن القومى فى إحدى المرات أنها كانت على علم بكل ما يتعلق بتكنولوجيا آر إس إيه بسبب بعض الأبحاث البريطانية السرية القديمة، وأن المشروع ينطوى على عيوب خطيرة للغاية. ثم اعترفوا بعد ذلك بأن المشروع المعيب الضعيف لم يكن مشروع آر إس إيه.

وفى النهاية ركزت وكالة الأمن القومى، التى كانت تسعى للقيام بعملها على خير وجه، على ما نسميه الرقابة الرمادية، أى السياسات التى تتخذ بالاتفاق المشترك بين الحكومة والجامعات والتى لا تمليها ولا تحظرها القوانين واللوائح الحالية ولكنها تحد وتبيد ما تعتبره وكالة الأمن القومى يمثل ضرراً محتملاً نتيجة نشر المطبوعات ، وكانت جامعات عديدة قد وافقت آنذاك على قيود مماثلة وتعرضنا لضغوط شديدة حتى نمتثل. وكان يراودنا مع ذلك إحساس قوى بضرورة نشر نتائجنا لأنه كانت هناك قوانين معدودة، هذا إن وجدت على الإطلاق لحماية حقوق المدنيين الذين يحتاجون إلى هذه التكنولوجيا لضمان سرية معلوماتهم الطبية والمالية وغيرها من المعلومات الشخصية. وكنا أيضًا على قناعة قوية بأن وكالة الأمن القومى، برغم سطوتها، وميزانيتها التى

تصل إلى عدة بلايين من الدولارات وما لديها من أعداد وافرة من أجهزة الكمبيوتر، لا يدخل ضمن اختصاصها أن تفرض على أية جامعة ما تفعله بالأفكار الجديدة إذا كانت هذه الأفكار لا تعرض الأمن القومى للخطر.

وكانت وكالة الأمن القومى أيضًا تدرك هذه المسألة أيما إدراك، وبدرجة كبيرة حتى أن مدير الوكالة نفسه أصبح مشتركًا بشكل مباشر، ولن أنسى أبدًا الشخصية القومية للأدميرال بوبى انمان فى زيه الأزرق المتألق حينما تناول معى أنا وورون ريفست الغداء فى قاعة الطعام الملحقة بالوكالة لبحث هذا الخلاف. وهو رجل حاد الذكاء على نحو يثير الإعجاب ، ويتمتع بقدرة كبيرة على تذكر الحقائق، وهى مقدرة فذة ينجزها دون أن يلحظها المرء. ورغم احترام كل منا للآخر، إلا أننا لم نتفق على كل شىء. فهو لم يشاركنا رأينا بضرورة وجود سوق للمعلومات تتمتع فيه بيانات المدنيين بالحماية بالقدر الذى ندافع عنه. وقد عانينا كثيراً لكى نفهم السبب وراء انزعاج الوكالة من أبحاثنا.

وخلصنا أنا وريفست فى النهاية إلى فكرة لإنهاء هذه الورطة واختراق هذا الطريق المسدود. إذ قررنا نحن العاملين فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا أن نرسل طواعية للوكالة مسودات أبحاثنا وأن نرسلها فى الوقت نفسه إلى زملائنا المقربين للتعليق عليها وانتقادها، دون أن نطلب من الحكومة التصريح لنا بنشر أعمالنا. فإذا أرادوا منعنا، فإنهم يستطيعون دائمًا التحدث إلينا بل ويمكنهم حتى تصنيف عملنا على أنه يمثل خطراً محتملاً على الأمن القومى. ووافقت وكالة الأمن القومى على ذلك، والتزمنا منذ ذلك الحين نحن وعدة جامعات أخرى بهذا الإجراء . وأشعر بسعادة غامرة وأنا أقرر أننا لم نسمع مرة واحدة أن مطبوعات أخرى من مطبوعاتنا اعتبرت ضد المصلحة القومية فى نظر وكالة الأمن القومى.

ولم تكن كل الحكايات تنتهى بمثل هذه النهاية السعيدة. وبرغم كل شىء، فقد كان معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ووكالة الأمن القومى يقفان معًا فى نفس الجانب، ألا وهو القلق على مختلف نواحى أمن الدولة نفسها. ومع ذلك فسوف تستمر التوترات الأساسية الخاصة بنزاع معهد ماساشوستس ووكالة الأمن القومى حول سوق المعلومات، فهناك من الناحية الأولى مجموعة الناس «المرغوبين» (ممثلين فى القوات المسلحة والهيئات الدبلوماسية والسكان المدنيين) الذين تريد الحكومة ضمان سريتهم. وهناك من ناحية أخرى مجموعة الناس «غير المرغوبين» (ممثلين فى الخصوم الأجانب أو مجموعة المجرمين الذين تريد الحكومة اختراق سريتهم).

ولا يجادل أى شخص اليوم فى حقوق الشركات فى الأمن فى مجال التجارة، كما أن القوانين العالمية لنشر الكتب مليئة بتشريعات سرية التجارة والملكية الفكرية. هذا ناهيك عن أن حكومات العالم تتبع العديد من التدابير المختلفة لاعتراض اتصالات المواطنين الذين تشك فى قيامهم بنشاط إجرامى أو سياسى محظور. ويجوز للقضاة فى الولايات المتحدة والعديد من الدول الأخرى إصدار أوامر قضائية بالتنصت على المكالمات التليفونية بحيث تستطيع وكالات تنفيذ القانون مراقبة تليفونات بائعى المخدرات الجوالين المشتبه فيهم وغيرهم من المجرمين. فما هو الاختلاف الجوهرى لسوق المعلومات عن ذلك؟

يتمثل أهم فارق فى الزيادة الهائلة فى كم المعلومات الذى تستطيع الحكومات أو المنافسون أو المجرمون أو حتى الناس الفضوليون اعتراضها، وكما رأينا فإن المعلومات تمثل أكثر من نصف أعمالنا والكثير من نشاطاتنا الشخصية. وكم المعلومات هائل كما أن اختراقها المحتمل من قبل أفراد غير مصرح لهم بذلك له آثار بعيدة المدى حتى أن التأثير الكلى يماثل أى فارق نوعى جوهرى يتعين على الحكومات والأفراد الاهتمام به.

ومن حسن الحظ أن هناك بالفعل وسائل عديدة لمعالجة ذلك. إذ تستطيع ترك أساليب التشفير القوية لتنمو من تلقاء نفسها، كما هى الحال اليوم، مما يتيح للناس الذين يريدون إجراء الاتصالات القيام بذلك بنفس الوسائل التى ناقشناها بالفعل. ومعنى ذلك أن المواطنين سيتأكدون من السرية ولكن الحكومات ستعجز عن اختراق معاملات المجرمين أو الخصوم الأجانب المشتبه فيهم عبر سوق المعلومات. أو قد نلجأ إلى استخدام ما يعرف ببرامج مفتاح عهد التنفيذ(١). ففى واحد من هذه البرامج التى طورها الأستاذ سيلفيو ميكالى وزملاؤه الذين يعملون فى معمل علوم الكمبيوتر التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، يمكن تفتيت الرقم الخاص بأى شخص، عند إنشائه، إلى ثلاثة أرقام بحيث ترسل إلى ثلاثة عملاء موثوق بهم ربما إلى ثلاثة قضاة. ويقوم القضاة بتخويل الهيئات التنفيذية حق استخدام الأرقام الثلاثة معًا لتكوين المفتاح وخرق شفرة المشتبه فيه، إذا صدر أمر قضائى بذلك. وتضمن هذه التكنولوجيا إمكانية عدم استخدام رقم واحد أو اثنين من الأرقام لخرق الشفرة. وتنطوى البرامج الأبسط على رقمين أو حتى رقم واحد يوضع فى عهد التنفيذ.

وبمقتضى برنامج آخر اقترحه باحثون عديدون، سيلتزم كل مواطن بموجب القانون بحفظ

---

(١) مفتاح عهد التنفيذ Key - Screw: يقصد به إيداع شفرة معينة لدى شخص ثالث ليسلمها إلى المستفيد عند تنفيذ شرط معين (المترجم).

المفتاح فى سجله أو فى سجلها ويسلمه للسلطات الحكومية بموجب أمر مناسب من المحكمة، ويمثل هذا الأسلوب إلى حد بعيد أسلوب التعامل الراهن مع الضرائب والوثائق الأخرى. حيث تستطيع الحكومة آنذاك فك شفرة الاتصالات السابقة للمشتبه فيه باستخدام هذا المفتاح. ويمكن تطبيق هذا البرنامج على أى أسلوب من أساليب التشفير، وهو يتطلب قيام الحكومة بإبلاغ المواطنين قبل أن تشرع فى تنفيذ إجراءات البحث. وفى أى نظام من نظم عهد التنفيذ لا يكون مثل هذا الإبلاغ أساسيًا ويمكن القيام بعملية الاعتراض دون معرفة المواطن بذلك.

وسوف يتم استخدام برامج أخرى فى أنحاء العالم على نحو قانونى أو غير قانونى. ولا يختلف هذا الوضع كثيرًا عن أجهزة الأمن المادية الحالية، التى تتراوح بين ستائر الأرز والسراديب الصلبة. ولا توجد أساليب مضمونة تمامًا فى هذه البيئة الثرية التى تعج بالقدرات الأمنية. وسوف تسعى الوكالات الحكومية للحد من مدى الضرر المتوقع، وسوف يسعى المستخدمون المدنيون من جانبهم للحصول على أرخص النظم التى تؤدى المهام المطلوبة بقدر مقبول من الأمن وسوف يلجأ أعضاء النقابات الإجرامية إلى أشكالهم الخاصة بأساليب التشفير القوية.

ولا تهتم الحكومات بالطبع بالوصول إلى معلومات المجرمين وحدهم، بل تريد أيضًا أن تضمن أن نظم المعلومات الحيوية المختلفة التى نعتمد عليها جميعًا، مثل التليفون وشبكة الطاقة، مأمونة وسليمة تمامًا. ولا ينبغى أن ندع أى جدل حول الاختراق وإمكانية الوصول إلى المعلومات يبطئ عملية حماية هذه النظم الحيوية وتأمينها.

وتقودنا جميع البرامج الأمنية التى ناقشناها وما بينها من تباين إلى استخلاص نتيجة هامة: وهى أن لدينا الوسائل التكنولوجية اللازمة لتوفير أى توازن أساسى بين الحدود القصوى المتنازعة الخاصة بتوفير السرية لإحدى الجماعات مع الاحتفاظ فى الوقت نفسه بالحق فى اقتفاء أثر المعاملات المعلوماتية لجماعة أخرى.

وتفترض هذه النتيجة أن الجميع يوافقون على استخدام الأسلوب المختار والاستفادة منه. وبالطبع لا يمكن تطبيق ذلك بعد الآن مثله فى ذلك مثل سائر اللوائح الأخرى الراهنة، التى يتجاهلها المجرمون عادة. ومن ثم ينبغى لنا أن ننظر إلى هذه النتيجة فى سياق تنفيذ القانون الأوسع والمعيب بالضرورة، والذى ينطوى على وسائل لضبط المجرمين وفرض التقيد بالقانون.

والسؤال الملح فى المحصلة النهائية إنما هو سؤال غير تقنى. إذ سيتعين على سكان ومنظمات هذا العالم أن يقرروا ما إذا كانوا يريدون أن يتحكموا هم أنفسهم فى سرية اتصالاتهم، أم ما إذا

كانوا يرحبون باقتسام هذا الحق مع حكوماتهم لحماية أنفسهم من النشاطات الإجرامية والمعادية. وينبغي أن يعمد المشرعون الوطنيون والمواطنون العاديون فى أرجاء العالم إلى مناقشة عملية المقايضة المذكورة.

وفى ظل عدم وجود أى قرار يتعلق بتغيير أساليبنا على نحو واع وصريح، ينبغى لنا أن نضمن بقاء التوازن الراهن بين سرية الفرد وخصوصيته والاعتراض الحكومى. ولا توجد مع ذلك أية دلائل على تغير الطبيعة البشرية عما قريب. والتكنولوجيا نفسها لا تفرض أى توجه سياسى بشرى علينا. وينبغى على أية حال أن نحرص ونحن نفعل ذلك على عدم إساءة فهم نتائج أية سياسات جديدة نتهجها للحفاظ على التوازن الراهن. ومطالبة كل مواطن أمريكى مثلاً باستخدام مفاتيح شفرية مسجلة من شأنه أن يغير التوازن، لأنه من المحتمل أن يمكن الحكومة من وضع يدها على مجموعة ضخمة من الأعمال والمعاملات الشخصية التى لا يمكن الوصول إليها فى الوقت الراهن. وعلى النقيض من ذلك فإن السماح بجعل التشفير القوى هو المعيار العام قد يؤدى إلى تغيير التوازن فى الاتجاه الآخر، مما يوفر للإرهابيين والمجرمين من جميع الأنواع ملاذاً آمنًا للاتصالات فى سوق المعلومات.

وينبغى لنا أن نستعد أيضًا لحقائق عجزنا عن التوصل إلى اتفاق جماعى فى الرأى بشأن الإتجاه الذى نرغب فى اتباعه. إذ بالإضافة إلى التزايد الاستثنائى الفذ فى المعلومات وبالتالى أمن المعلومات، قد تعمل هذه الاتجاهات الطبيعية على تحويل المد العالى تجاه استخدام أساليب تشفير قوية وقدر أكبر من السرية التى يتحكم فيها المواطن.

لقد تطرقنا فى الفصول الستة الأخيرة إلى العديد من التفاصيل الخاصة بحياتنا اليومية وسعينا وراء المتعة ومحاولاتنا النابعة من إحساسنا بالواجب نحو صحتنا وتعليمنا ونشاطاتنا من خلال المنظمات الإنسانية، بما فيها الحكومة. ورأينا أن سوق المعلومات تعمل على التأثير فى العديد من هذه النشاطات على نطاق واسع وعميق. وقد شرعنا أيضًا فى تمييز وتمحيص أنماط واسعة خلال هذه الفصول كلها. وقد حان الوقت لتوسيع نظرتنا بالنظر إلى الصورة الأكبر. ويستعرض الجزء الثالث من هذا الكتاب المعنى والتأثير الأعمق لسوق المعلومات على اقتصادنا ومجتمعنا وسلوكنا وعلى تاريخنا فى النهاية ●

الجزء الثالث

الجمع بين التكنولوجيا والإنسانية

الفصل الحادى عشر

قيمة المعلومات

نهاية اللعبة :

بعد أن أجرينا تقويمًا لتكنولوجيات الكمبيوتر الجديدة، وتأثيرها علينا، ينبغى لنا أن نحاول فهم مدى ثورة المعلومات برمتها ومعناها وعمقها بالنسبة للبشرية كلها. إذ سوف تؤدى سوق المعلومات إلى تغييرات اقتصادية واجتماعية وسياسية ونفسية بالغة الأهمية.

وسوف نبدأ فى هذا الفصل بشرح الآثار الاقتصادية، المدعومة بقيمة المعلومات. وسوف يقودنا ذلك إلى بعض الاستنتاجات غير المتوقعة بشأن التغييرات فى شكل الفجوة بين الأغنياء والفقراء، والتغير فى نمط العمالة وفى المدى النهائى للمعلومات.

وسنواجه عندئذ قوتين أساسيتين نابعتين من سوق المعلومات الذى سيدعم القدرات البشرية: وهما «الجرافات الإلكترونية» و«التقارب الإلكترونى». وسوف تخفف عنا هذه القوى الجديدة العمل وستعمل على تقارب كل شعوب العالم من بعضهم البعض بشكل فورى، وسيكون ذلك بمثابة نقمة ونعمة فى آن واحد. وهذه القدرات الحيوية بالغة الأهمية ونتائجها بالنسبة لإنتاجية الإنسان وسياساته وثقافته ونسبه العرقى هو موضوعات الفصلين التاليين.

وسنقوم فى النهاية باستكشاف ما قد يحدث للعلاقات الإنسانية والنفس البشرية حينما تلتقى سوق المعلومات جنبًا إلى جنب مع خصائص بشرية قديمة غير متغيرة التى نشترك جميعًا فيها. وسوف نأخذ الصورة البشرية كلها ونكتشف من خلال ذلك أننا نشارك فى حركة قد تتخطى تمامًا حدود المعلومات، ونصل إلى ما يشبه «عصر النهضة» فى الطريقة التى ننظر بها لأنفسنا.

ولنبدأ بهوايتى المفضلة - وهى فضح زيف أية أسطورة.

أسطورة النسخ الرخيصة :

يقول البعض إن المعلومات التى تتدفق عبر سوق المعلومات تكون عديمة القيمة مقارنة بالسلع المادية، لأنه يمكن تكرارها ومضاعفتها بسهولة. وهم يفخرون بشرح حجتهم بمصطلحات قوية:

إذا كان لدىّ بعض البطاطس ومنحتها أو بعتها لك، فستصبح هذه البطاطس آنذاك خالصة لك ولن يكون لدى شىء منها. ومع ذلك إذا كان لدى معلومات عن توقعات حالة الطقس غداً ثم أعطيتها لك أو بعتك إياها. فسوف تكون لدينا نحن الاثنين عندئذ.

يواصلون جدلهم ويقولون إنه نظراً لسهولة تكرار المعلومات فإنها تنتشر ولا تكون نادرة. ونظراً لأن القيمة الاقتصادية تعتمد فى الأصل على الندرة، فإن المعلومات تكون فى المحصلة النهائية ضئيلة القيمة أو لا قيمة لها على الإطلاق. وردى المفضل على هذه الحجة. هو:

إذا كانت المعلومات رخيصة على هذا النحو فلم لا تنسخ محاسب الضرائب المجاور وتعطينى مائة نسخة منه. وسأقوم عندئذ بفتح مكتب لإعداد الضرائب وأجمع ثروة ضخمة. فنظر إلى من يتحدونتى كما لو أننى قد جننت وقالوا: «إن محاسب الضرائب ليس معلومات بالتأكيد!».

إن مؤيدى أسطورة النسخ الرخيصة يعتبرون المعلومات سلعة سلبية، وهو ما نطلق عليه معلومات الاسم، مثل مذكرة أو قاعدة بيانات أو صورة أو فيلم. ويتخيلون أن هناك عدداً من الناس (فى سوق ما) يهتمون بشراء نسخ بسعر منخفض. وكلتا النظرتين قاصرتان.

والواقع أن المعلومات الخاصة بالنشر والترفيه - مثل الكتب والتسجيلات الموسيقية وأفلام الفيديو - تلبى هذه الشروط. وتستطيع أن تضيف إلى ذلك براءات الاختراع وغيرها من الملكية الفكرية. وفى هذه الحالات تصبح حجة النسخ الرخيصة صحيحة. ولكن هذه السلع المعلوماتية تمثل نسبة ضئيلة من الاقتصاد، ربما تصل إلى خمسة فى المائة فى الولايات المتحدة. ويتخذ قدر كبير من المعلومات شكلين رئيسيين. يتمثل أولهما فى جميع المعلومات (الاسم) التى تتحدد وفقًا لاستخدامات الأفراد، مثل الملفات الموجودة فى مكتبك وفى منزلك وفى جميع المكاتب والمنازل الأخرى فى العالم. ويتمثل الشكل الثانى فى معلومات (الفعل) الناشطة، مثل عمل محاسب الضرائب فى إقرارك الضريبى. وهذه هى نوعية المعلومات التى أطلقنا عليها اسم العمل المعلوماتى والتى عرفناها بأنها عملية نقل المعلومات بوساطة العقول أو برامج الكمبيوتر.

وهناك العديد من العمليات البشرية والآلية، والآلية - البشرية التى تقوم بعمل معلوماتى مفيد:

مثل تصميم مبنى والتفاوض على عقد، والإعلانات، وتحصيل الفواتير، وعمليات التسويات التى تصاحب كل عملية بيع، وباختصار فهى تشمل هذا القدر الهائل من العمل المكتبى الذى يتم فى جميع الأعمال والخدمات والمؤسسات. وسوف يطرأ التحسن على تلك النشاطات البشرية المتمثلة فى العمل الجماعى والعمل عن بعد والآلية والكثير من تلك النشاطات التى ناقشناها. ومع الوضع فى الاعتبار أن خمسين فى المائة من قوة العمل الصناعى تتم اليوم فى أعمال مكتبية، فإن نشاطات المعلومات كأفعال تسود اليوم حقل المعلومات.

وعندئذ يثور السؤال التالى، ما هى قيمة العمل المعلوماتى؟ إن تقويمنا لذلك يقدم إجابة بسيطة ومثيرة للجدل: ألا وهى أنه «لا يوجد اختلاف اقتصادى جوهرى بين قيمة العمل المعلوماتى وقيمة العمل العضلى المادى!».

فالعمل المعلوماتى ينفذ بوساطة البشر إما باستخدام عقولهم أو باستخدام أجهزة الكمبيوتر وما تحتويه من برامج أو باستخدام مزيج منهما معًا . ولا يختلف ذلك عن العمل المادى العضلى الذى ينفذ إما بوساطة البشر باستخدام عضلاتهم أو بوساطة الآلة باستخدام أجزائها المتحركة، أو باستخدام كليهما معًا. وإذا قام الناس بإنتاج العمل، فى كلتا حالتى العمل المعلوماتى والمادى، فإنه يستلزم إنفاقهم لجزء من حياتهم البشرية بصرف النظر عما إذا كان الجهد المبذول ينطوى على عمل عقلى أو عضلى، وكما نعرف جميعًا يتم تقدير قيمة عمل عمال المعلومات وعمال العمل المادى من خلال رواتب شهرية أو على أساس ساعات العمل، فالمدرس والسباك على حد سواء يعوضان على ما يبذلونه من حياتهما. وتعتمد عملية تعويضهما على ذات العلاقة الاقتصادية: وهى مدى توافر العرض مقابل الطلب العالمى.

وإذا تم تنفيذ العمل المعلوماتى أو العمل العضلى المادى بوساطة الآلات، فلابد عندئذ أن تقوم مؤسسة ما أو شخص ما بتوفير رأس المال اللازم لشراء الآلات، سواء أكانت أجهزة كمبيوتر أم جرافات. ومن ثم فإن توليد العمل المعلوماتى، مثله مثل العمل العضلى المادى، يعتمد على عوامل الإنتاج التقليدية، أى العمل ورأس المال.

ولكن ماذا بشأن البرامج التى تقوم بالعمل المعلوماتى. ألا يمكن نسخها بسهولة مثل أسماء المعلومات، مما يفسد نظريتنا ويشيع فيها الاضطراب؟.

إن مجموعة البرامج سيئة التغليف التى تباع فى متاجر البرامج والكتالوجات هى البرامج الوحيدة التى يمكن نسخها بسهولة. وبرغم ضخامة هذه السوق، مثل الأسطوانات المدمجة وأفلام

الفيديو، فإن جزءاً ضئيلاً من نشاط عمل المعلومات الذى سنراه فى سوق المعلومات، هو الذى يستلزم قدراً كبيراً من البرامج التى تصمم وفقًا لرغبات العميل وينطوى على مجموعة من التدابير البشرية والآلية المتداخلة بشكل معقد. ولا يختلف هذا الوضع كثيراً عن المصنع، حيث يتم تداخل القطع العادية للعملية (من محطات التجميع والمحركات والأدوات وسيور النقل) على نحو معقد مع بعضها البعض ومع التدابير البشرية لإنتاج منتجات متميزة وعمليات يصعب نسخها.

ولنتخيل للحظة جميع التدابير البشرية والآلية والبشرية - الآلية الخاصة بشركات التأمين والمصارف وشركات التمويل والمؤسسات القانونية وأصحاب المصانع والحكومات فى أرجاء العالم.

فهل ستدفع حتى دولاراً واحداً للحصول على أى من هذه التدابير والبرامج لكى ترسل إليك فى منزلك ؟ بالطبع لا. لأنها لا تنطوى على أية فائدة لك. ويمتد هذا التساؤل أيضًا إلى أسماء المعلومات التى تصمم وفقًا لرغبات العميل. ولنتخيل بلايين الملفات فى ملايين الشركات وخزانات الملفات الخاصة وأجهزة الكمبيوتر فى العالم. هل لدى ما أقدمه لها؟

إن المعلومات التى تصمم وفقًا لرغبات العميل، سواء منها معلومات الفعل أو معلومات الاسم لا تنطوى على أية قيمة أيًا كانت لأى شخص فيما عدا أصحاب هذه المعلومات وعدداً محدوداً من الأطراف الحليفة المقربة منهم. والواقع أن المخطط الأصلى لأية سيارة جديدة أو المعادلات الكيماوية لأى دواء جديد تمثل معلومات عظيمة الأهمية بالنسبة للمؤسسة التى تملكها ومنافسيها المباشرين. ويتعين حمايتها بقوة حتى لا تنسخ على أيدى آخرين. ولكنها تكون ضئيلة القيمة أو لا قيمة لها على الإطلاق بالنسبة لبقية العالم، لأن أحداً لن يهتم على الأرجح بدفع حتى مليم واحد مقابل الحصول على نسخ منها، وبرغم أنه ربما تكون هناك سوق لإعادة بيع مثل هذه السلع إلا أنها سوق صغيرة ومتخصصة للغاية على الأرجح. والجزء الأكبر من المعلومات الوسيطة الموجودة هناك يتألف من التدابير والبيانات الأقل إثارة من تلك المعلومات التى تنطوى على أسرار ثمينة. ولا توجد سوق لهذه السلع المعلوماتية. وبأى معنى من معانى العدالة الشعرية الكبرى، حيث يكون نسخ قطع البيانات أسهل وأيسر من نسخ قطع الشيكولاتة أو السيارات، فإن ذلك يروق لعدد أقل كثيراً من الناس. ومع ذلك، فإن العمل المكتبى المصمم وفقًا للحاجة وكذا السلع والخدمات ذات القيمة لعدد محدود من الناس تمثل الجزء الأكبر مما سيتم استخدامه وبيعه وشراؤه وتبادله بحرية فى سوق المعلومات.

ومن ثم فإن المزية الخاصة بإمكانية نسخ بعض المعلومات بسهولة بتكلفة هامشية منخفضة لا علاقة له بذلك الكم الضخم من معلومات (الاسم أو الفعل، الإنسان أو الآلة) التى تدور فى عنف حول العالم فى الوقت الراهن، والتى ستدور من ثم فى عنف أكبر متزايد فى سوق معلومات الغد.

ولا يعنى أن معظم المعلومات تكون ضئيلة القيمة بالنسبة لمعظم الناس أن هذه الأجزاء بعينها من المعلومات ليست بذات قيمة الشيكولاتة أو السيارات (أو أكثر قيمة منهما). فنظم تشغيل أجهزة الكمبيوتر الشهيرة وأدوات تصفح شبكة الوب يستخدمها عشرات الملايين من الناس وتحتاج إلى قدر كبير من العمل الابتكارى والتطوير، ربما حتى أكثر مما يتطلبه صنع الشيكولاتة أو السيارات. ومن ثم ينبغى لنا أن نقدرها مثلما نقدر السلع المادية، وينبغى ألا نرخص لأنفسنا حق نسخها لمجرد أنه من السهل القيام بذلك، مثلما يفعل بعض الناس والمؤسسات.

وقد تختفى عمليات قرصنة البرامج مع ازدياد الاتفاقات الدولية وانخفاض الأسعار. ولكن ربما تكون هناك وسائل أخرى لمعالجة المشكلة. إذ بموجب إحدى الخطط الحاسمة التى اقترحها زميلى ستيف وارد، يتفق عدد كبير من بائعى البرامج على عرض جميع ما لديهم من برامج مقابل رسوم تأجير، يحددونها بشكل دورى وتظل ثابتة لكل مستخدم من مستخدمى خدماتهم المدمجة. حيث تدفع خمسين دولاراً شهريّا مقابل تنزيل أى برنامج وكل البرامج التى تنتجها هذه الشركات من على مواقعها على شبكة الوب. وينطوى نظام التشغيل الذى يشغل جهاز الكمبيوتر لديك على عداد آمن شبيه «بعداد التاكسى» يقوم بتسجيل استخدامك لهذه البرامج ويبلغها تلقائيّا للخدمة الخاصة فى نهاية كل شهر، حينما تقوم بتسديدها. وتتلقى الخدمة العائدات الكلية من عملائها وتدفع لبائعى البرامج المشاركين فى الخدمة حصتهم، استناداً إلى صيغة متفق عليها، وفقًا للاستخدام الفعلى لبرامجهم. ويرى وارد أن هذا الأسلوب يعد بمثابة تحويل للبرامج من شكل الملكية إلى خدمة مما يقضى على دوافع الغش عن طريق النسخ. وهو يؤمن أن هذه الخطة ستعمل على نشر البرامج الجديدة وانتقالها على نطاق واسع، بالمقارنة بالأسلوب الراهن الذى لا يشجع على الاتصال لحماية البائعين. ويرى وارد أنه يمكن توسيع نطاق هذه الخطة وتطبيقها على جميع أشكال الممتلكات الفكرية، التى يرى أنها تعانى من المأزق ذاته. ولكى يطبق هذا الأسلوب بشكل مثالى، فإنه يحتاج إلى اتفاق عالمى وهو أمر يكاد يكون مستحيلاً، وقد يبدأ بشكل جيد، مع ذلك، فى نوادى البرامج وقد يكبر ويترعرع إذا ثبت نجاحه. ولابد أن مجموعة متنوعة من أسطورة النسخ الرخيصة قد شاعت فى مجتمعنا، وتواصل العمل على إنكار مساواة بعض المعلومات بالعمل

المادى العضلى. وربما يرجع ذلك إلى تراثنا الزراعى. فقديمًا حينما كان العمل العضلى الشاق مطلوبًا للكدح فى الزرع، كان العمل المعلوماتى لا ينطوى إلا على قدر ضئيل من القراءة والكتابة تحت المصباح الزيتى، وغالبًا ما كانت تقوم به زوجة الفلاح وأطفاله، وبالمقارنة بالعمل الثقيل المتمثل فى العمل بالفأس والمحراث ورعاية حيوانات الحقل، كان العمل المعلوماتى مجرد نشاط رخو بسيط لا يرقى إلى مرتبة «العمل».

وربما يكون هذا هو السبب الذى يدفع الحكومات والعيادات وعدداً لا حصر له من المؤسسات هذا ناهيك عن موزعى السلع والخدمات عن بعد، إلى التفكير فى أنه من حقهم الطبيعى أن يطلبوا إلينا إهدار جزء كبير من حياتنا فى ملء استمارات بليدة مطولة، والمراجعة المملة المتكررة لقوائم معقدة من الخيارات المسجلة على التليفونات الآلية، أو الرد بصبر وتمهل على الاستفسارات، كما لو كانت حياتنا ملكهم يهدرونها كما يشاءون حينما يطلبون إلينا تجميع المعلومات لأغراضهم الخاصة! وبالطبع لم يستغل أى من هؤلاء الناس المقابل المادى لهذه المطالب دون التعرض لعواقب وخيمة، تمامًا مثل الضغط على جرس بابك بقوة، وتسليمك بعض الأخشاب ومطالبتك بإنفاق جزء من حياتك فى تجميع منضدة لأجلهم، دون مقابل! وسوف يأتى يوم قريب فى المستقبل تثور فيه على هذه الاعتداءات المعلوماتية وتصدر قوانين لمنعها، إلا إذا قدمنا، بالطبع، تصريحًا ضمنيًا بالعكس. وقد آن الأوان لإصدار بيان بشأن عمل المعلومات البشرى يحكم، مثله مثل قانون العمل، ما هو مقبول وما هو مرفوض فى عصر المعلومات. وبذلك تنتهى نوبة الغضب.

وثمة سوء فهم آخر متزايد ينبغى أن نتخلص منه: وهو أنه نظراً لأن العمل المعلوماتى ينبع من العقل، الذى يأتى حتى الآن فى مرتبة «أعلى» من عضلاتنا، فإن العمل المعلوماتى يعد مع ذلك محاولة شامخة من شأنها أن ترقى على نحو ما بالروح الإنسانية للمشاركين فى نظام جديد قائم على الصلاح والثقافة والتفاهم. ولا ريب أن ذلك سيحدث فى حالات قليلة محدودة، وتعمل سوق المعلومات على زيادة توقعاتنا للقيام بذلك فى أرجاء العالم. ولكن قبل أن تجرفنا العاطفة والحماسة، ينبغى أن ننظر ونتمعن بعين عقلنا فيما يفعله الملايين من موظفى المكاتب كل يوم فى العالم ونسأل عما إذا كان عملهم - الذى سيسود فى معلومات الغد - يكاد حتى يعمل على تحقيق هذه الأهداف المجيدة.

والاستنتاجات التى نخلص إليها من هذه المناقشات واضحة. إذ إن جزءاً صغيراً من عالم المعلومات الجديد - ممثلاً فى الكتابات والأغانى وأفلام الفيديو وحزم البرامج التى يتزايد عليها

طلب الجماهير - تختلف اقتصاديًا عن السلع المادية فى أنه يمكن نسخها بتكلفة هامشية منخفضة. وتمثل معظم المعلومات الموجودة هناك: مع ذلك، (فعل) عمل معلوماتى ومعلومات مصممة وفقًا لرغبة العميل (اسم وفعل) وتدابير بشرية تنفذها هذه الأسماء والأفعال المعلوماتية التى يصعب نسخها أو أنها لا تناسب معظم الناس إذا تم نسخها. والعمل المعلوماتى، بالمفهوم الاقتصادى، يماثل إلى حد كبير العمل العضلى المادى، حيث إن تنفيذهما يحتاج إلى عمل ورأس مال.

وبالمقابل، تقترب سوق المعلومات الجديدة من الناحية الاقتصادية من عالم السلع والخدمات القديم على نحو يفوق ما هو شائع عادة، فالأرقام الثنائية قد تكون متاحة وفيرة مثل الرمل، ولكنها، كالرمل، عديمة النفع والفائدة ما لم تتم صياغتها وتعديلها.

القيمة الاقتصادية للمعلومات :

وبعد أن أكدنا أن هناك قيمة للمعلومات والعمل المعلوماتى سوف نحاول فهم ماهية هذه القيمة بحيث نتمكن من قياس الأثر الذى ستحدثه سوق المعلومات على الاقتصاد.

تقول نظرية المعلومات، التى وضعها كلود شانون فى منتصف القرن العشرين، إن المعلومات فى موقف معين تكون مجرد عدد الأرقام الثنائية اللازم لوصف جميع النتائج المحتملة. إذ إن نوع مولودنا الذى ولد حديثًا ذكراً أو أنثى هو موقف ينطوى على رقم ثنائى واحد من المعلومات، لأنه لا توجد هنا سوى نتيجتين تتساويان فى الاحتمال (واحد أو صفر)، ونستطيع نقل معناهما برقم ثنائى واحد. أما معلومة «إن الشمس ستشرق غداً» فهى معلومة صفرية لأن الإبلاغ عن حقيقة لا لبس فيها لا يحتاج إلى أية أرقام ثنائية.

وتساعدنا هذه النظرية على تحديد مدى السرعة والدقة التى نستطيع بها نقل الرسائل عبر الخطوط التليفونية المشوشة - التى وضعت النظرية من أجلها. ولكنها تمتد إلى ما وراء هذا المنطق السليم حينما نطبقها على ما نفعله فى سوق المعلومات وثمة قدر عظيم من الشهرة ينتظر ذلك التقنى أو الاقتصادى الذى سيضع نظرية جديدة مفيدة لهذا الكون. وإلى أن يأتى ذلك الحين، سيتعين علينا التغلب على المزيد من المناقشات الحدسية والتعامل معها حتى نجد سبيلاً معقولاً لتقويم المعلومات. وعلى ذلك سنتابع البحث فى هذا الاتجاه من هذه النقطة.

دعونا نعتبر جميع السلع والخدمات من حولنا على أنها إما أن تكون معلوماتية أو مادية. وعلى الجانب المعلوماتى، توجد لدينا ملفات مكتبية وصحف وأفلام فيديو وأوامر شراء، والعمل الذى

يؤديه موظفو المكاتب وتنفذه برامج الكمبيوتر وغير ذلك، أما على الجانب المادى، فلدينا الدقيق والخبز والسيارات والمطاعم، ومنافذ تجارة التجزئة وغيرها.

ولنمعن الآن النظر فى هذه السلع والخدمات ونسميها سلعًا وخدمات نهائية إذا كانت الناس يستهلكونها أو سلعًا وخدمات وسيطة إذا كانت تؤدى إلى إنجاز سلع وخدمات أخرى. فعلى الجانب المادى، يعد الخبز سلعة نهائية لأن الناس يستهلكونه، فى حين أن الدقيق سلعة مادية وسيطة لابد من تشغيلها ومعالجتها لكى ينتج الخبز. وبالمثل فإن أى نادل فى أى مطعم يقدم خدمة مادية نهائية، فى حين أن أى بائع جملة يؤدى خدمة وسيطة بين أصحاب المصانع وتجار التجزئة.

وهذا التقسيم ينطبق بنفس الشكل على المعلومات. فأى فيلم فيديو مثل فيلم (حرب الكواكب) يعد سلعة معلوماتية نهائية، فى حين أن أية قائمة بريدية تعد سلعة معلوماتية وسيطة تؤدى إلى شىء آخر، مثل بيع أحد المنتجات. وبالمثل فإن مضيف أية مقابلة تليفزيونية يقدم خدمة معلوماتية نهائية يستهلكها المشاهدون، فى حين أن معد أى فيلم سينمائى يقدم خدمة وسيطة تؤدى إلى عمل فيلم.

ونظراً لأن السلع والخدمات المعلوماتية النهائية يستهلكها المشترون مباشرة، فإنها تشبه من الناحية الاقتصادية السلع والخدمات المادية، وتعتمد قيمتها على الرغبات الإنسانية التى تلبيها وعلى ندرتها، أى على القانون التقليدى للعرض والطلب. وهذا هو السبب فى أن قيمة أية نسخة من نسخ فيلم فيديو حرب الكواكب تبلغ بضعة دولارات فى حين أن مذيعًا تليفزيونيًا مثل جاى لينو أو ديفيد ليترمان تصل قيمته إلى ملايين الدولارات ، وقد يكون أجره باهظًا للغاية للعمل فى وظيفة خاصة، وكما رأينا سلفًا فإن نسبة الاقتصاد الأمريكى التى تتعامل مع السلع والخدمات النهائية ضئيلة للغاية.

وعلى النقيض من ذلك تمثل السلع والخدمات المعلوماتية الوسيطة جزءاً كبيراً من الاقتصاد كما أنها أكثر انتشاراً، لأنها تؤدى إلى ملايين السلع والخدمات ولأنها تشمل كل الأعمال المكتبية. ولكن نظراً لأن المعلومات الوسيطة تصمم على الأرجح، كما رأينا، وفقًا لرغبات العميل، فإن قيمتها تتحدد بوجه عام على أساس قيمة السلع والخدمات التى تؤدى إليها (ويسمى الاقتصاديون الطلب على السلع الوسيطة: طلب مشتق). وينبغى أن نلحظ أيضًا أن المعلومات الوسيطة فى أية شركة، بكل ما تنطوى عليه من برامج تدابير مكتبية بشرية مصممة وفقًا لرغبات العملاء، لا تكون قابلة للتسويق بشكل فورى مباشر كالمنتجات المادية الوسيطة، التى تميل أكثر إلى الثبات (مثل الدقيق).

ولدينا الآن كل الخلفيات التى نحتاجها للإجابة على هذا السؤال. ما هى القيمة الاقتصادية

للمعلومات؟ المعلومات لها قيمة اقتصادية إذا كانت تؤدى إلى إشباع الرغبات البشرية. ويكون قسم صغير منها سلعًا نهائية، وهى السلع التى تستمد قيمتها من العرض والطلب. والقسم الأكبر إلى حد بعيد يكون سلعًا وسيطة تستمد قيمتها بالدرجة الأولى من قيمة السلع والخدمات التى تؤدى إليها.

وقبل أن نواصل البحث مع استخدام هذه البصيرة النافذة الجديدة، ينبغى أن نلحظ أن الكثير من النشاطات التى تبدو للوهلة الأولى نشاطات معلوماتية نهائية هى فى الواقع نشاطات وسيطة. فعلى سبيل المثال، حتى برغم أننا نستهلك التسوق الإلكترونى والاستشارات القانونية، إلا أنها قد تكون فى الواقع نشاطات وسيطة تؤدى إلى إنجاز مزيد من الإجراءات والأعمال الأخرى، مثل تقديم هدية أو تخفيض الضرائب التى ندفعها. وقد يبدو التعليم كسلعة نهائية، فى الأمد القصير ولكنه يكون فى النهاية ملائمًا لكسب العيش، فى الأمد البعيد، ومن ثم ينبغى النظر إلى الجزء الأكبر منه على أنه نشاط وسيط. وقيمة أى تعليم جامعى قد لا تتعدى فى رأى البعض نسبة ثلاثة فى المائة من العائد الإجمالى الإضافى الذى سيؤدى إلى ما يكسبه أى خريج جامعى من عمله طوال الحياة. وحينما تسمى هذه السلع والخدمات المعلوماتية التى تبدو نهائية باسمها الحقيقى - أى أنها سلع وخدمات وسيطة - فلن يبقى سوى القليل فى فئة السلع المعلوماتية النهائية الحقيقية. وهكذا تكون السلع والخدمات المعلوماتية الوسيطة أكثر انتشاراً مما تبدو فى البداية.

وتحتاج بعض الفروق المثالية الأخرى المتميزة التى أوضحناها أيضًا إلى أهلية وكفاءة: فالسلع والخدمات الحقيقية غير مقسمة على نحو نظيف إلى سلع وخدمات مادية ومعلوماتية، فكل منها ينطوى عادة على مزيج من هذه العناصر والمكونات. والواقع أن عالم الأعمال سيبدأ عما قريب فى الحديث عن المحتوى المعلوماتى لمختلف المنتجات والخدمات التى يبيعها. ونستطيع مع ذلك تقويم هذه المنتجات من خلال تقويم مكوناتها. وقد يحدث إفراط مؤقت فى تقويم المعلومات مع تزايد التوقعات الإنسانية حول أحد المنتجات الرائجة الهامة أو بعض الرغبات الإنسانية المشتهاة. ومع ذلك، فبمجرد أن تخمد الشهوات والرغبات، سيعود الناس من جديد إلى تقويم المعلومات وفقًا لقيمة السلع التى تؤدى إليها، كما أن إدراك قيمة أنواع معينة من المعلومات قد يستغرق بعض الوقت أيضًا. وقد تمر سنوات عديدة قبل أن يتم تحصيل العائدات الكلية لأى برنامج مع برامج الكمبيوتر. وذلك لا يغير من الصورة الرئيسية. فسواء نظرنا إلى قطعة من المعلوات الوسيطة على أنها أحد الأصول الرأسمالية أو على أنها عائد يتدفق على الأمد البعيد، فإن قيمتها تنبع من قيمة السلع التى تودى إليها.

ولنختبر الآن أسلوبنا فى تقويم المعلومات على مثالين قبل أن نستمر فى استخدامها كأساس لمزيد من الاستنتاجات الخطيرة.

ما هى قيمة أية قائمة بريدية؟ إن أى عامل يشتغل ببيع دوائرالمعارف سيقدر قيمة أية قائمة بريدية للعائلات المقيمة فى الغرب الأوسط التى لديها أطفال فى «عمر دائرة المعارف» بالخصم الارتجاعى العكسى من قيمة دوائر المعارف الإضافية التى ستساعد القائمة على بيعها وتخفض من التكاليف والمخاطر المتصلة بها. ومن ثم إذا كان من المتوقع أن تقل عائدات القائمة مائة ألف دولار أخرى، والتى ستصل أرباحها إلى عشرة آلاف دولار، فقد يخصص قسم من هذا الربح للمخاطر والعناصر الأخرى، وليكن ثلاثة فى المائة مثلاً من هذا الربح أو ثلاثمائة دولار. وهذه هى الطريقة التى تحدد بها الشركة ما إذا كانت القائمة جديرة بالشراء أم لا. وقد تنطوى قائمة بريدية أخرى كالقائمة التى تحتوى على بيان بأسر وعائلات منطقة الغرب الأوسط التى تستطيع شراء دائرة معارف كهذه، على قيمة مماثلة. ولنفترض الآن أن أحد المقاولين قام بتشغيل هاتين القائمتين ومعالجتهما لإعداد قائمة جديدة بالمرشحين المحتملين الذين يتوافر فيهم المعياران معًا. وقد تدفع الشركة ألف دولار مقابل هذه القائمة الأفضل والأكثر تميزًا، لأنها ستؤدى إلى تكلفة أقل للوصول إلى نتائج مثمرة. وبهذه الطريقة فإن العمل المعلوماتى الذى قام به البرنامج لتوفيق القائمين معًا يصبح أيضًا ذا قيمة.

وتكون قيمة هذه القوائم صفراً على نحو أساسى بالنسبة لأى صاحب مطعم. إذ أن المعلومات لاتكون ذات قيمة إلا بالنسبة للناس الذين تشبع رغباتهم.

ما هى قيمة أى برنامج لمعالجة الكلمات؟ إن قيمة أى برنامج لمعالجة الكلمات بالنسبة لك إنما تنبع من قيمة الوثائق التى يساعدك على كتابتها. وتعتمد قيمتها، بالمقابل، على قيمة السلع والخدمات التى تؤدى إليها. فإن كنت شاعراً تؤلف القصائد لمتعتك الشخصية، فقد تضفى عندئذ على برنامج معالجة الكلمات قيمة محدودة غير ملموسة، إذ إنك تستطيع كتابة القصائد والأشعار بذات الفاعلية على ورقة عادية، حتى رغم توافر مصحح الهجاء فى البرنامج وتبدو القصائد فى شكل أفضل وهى مطبوعة بالخط الذى تفضله. ومع ذلك، إن كنت تقوم بمعالجة مستحقات خاصة بشركة من شركات التأمين، فإن مرتبك وترقيتك تعتمد على سرعة إنجاز هذه الوثائق، ففى هذه الحالة تكون القيمة الاقتصادية لبرنامج معالجة الكلمات كبيرة بالنسبة لك ولشركتك. وقد تقدر الشركة قيمة هذه العملية بالقدر الكافى بحيث تدفع لإحدى شركات تصميم البرامج بضعة ملايين

من الدولارات لإعداد نظام لمعالجة الكلمات وفقًا لمتطلباتها الخاصة بحيث يقوم بإعداد وثائق المستحقات بسرعة وبدقة، ويكون متحرراً من أغلال التفاصيل المفرطة الموجودة فى أى برنامج من برامج معالجة الكلمات ذات الأغراض العامة. فهل يمكن أن تدفع مليمًا واحداً لكتابة قصائدك وأشعارك باستخدام هذا المعالج؟ بالقطع لا!

ولا ينبغى أن تقتصر قيمة المعلومات على الاعتبارات الاقتصادية. فما قيمة أن تعرف أن صديقًا عزيزاً ليس مريضًا بمرض عضال يقضى عليه، كما كان يخشى؟ إن معرفتك بالتشخيص المرضى الصحيح لحالة صديقك ينطوى على قيمة عاطفية بالغة العمق. وبرغم أنك لا تستطيع تقدير قيمة مالية لها إلا أن ذلك يثبت القاعدة نفسها: وهى أن قيمة المعلومات تتحدد من قيمة الأشياء الملموسة التى تؤدى إليها، وهى فى هذه الحالة الإحساس بالحب الذى تشعر به تجاه صديقك.

ومن خلال التسلح بهذا الأسلوب فى تقدير قيمة المعلومات، سوف نخلص الآن إلى بعض الاستنتاجات حول الدور الجديد للوسطاء وفجوة الأغنياء - الفقراء والعمالة والنتائج الاقتصادية الممكنة للمعلومات.

البالى من المعلومات والوسطاء :

فى ظل وجود ما يقرب من بليون جهاز كمبيوتر متصلين معًا خلال عقد من الزمان ومع احتواء كل منها على ما يتراوح بين بضعة آلاف وبضعة ملايين معلومة، فسوف نصبح محاطين بجبل شاهق من البيانات - تضم ما بين تريليون إلى كوادريليون[1] ملف وبرنامج ومذكرة وقائمة وغيرها من المواد. وستكون الغالبية العظمى من هذه البيانات عبارة عن سلع وخدمات معلوماتية وسيطة، كل منها موجه إلى عدد محدود للغاية من العملاء الذين سيقدرون قيمتها. وسوف يكون معظمها بالنسبة للغالبية العظمى منا، مجرد جبل من المعلومات البالية عديمة القيمة. وكل ما نريده هو مجموعة المواد النفيسة القليلة التى تساعدنا على تحقيق رغباتنا وأهدافنا.

ماذا ستفعل إن كان عليك أن تتصفح جميع الفهارس والمعلومات ذات الصلة التى توفرها جميع متاجر الموسيقى والمجلات والموردين الآخرين فى العالم لكى تطلب أسطوانة موسيقية واحدة تريدها بأقل تكلفة وبأسرع وسيلة ممكنة؟ إن كل هذه المعلومات المتفرقة الغريبة لن تكون

---

(١) الكوادريليون Quadrillion: رقم مؤلف من واحد وإلى يمينه ١٥ صفرا (فى الولايات المتحدة وفرنسا) أو ٢٤ صفراً (فى بريطانيا وألمانيا). وهو يساوى ألف تريليون. (المترجم).

مناسبة لك، وستقف في طريقك كحشد من المتسوقين يسدون طريقك إلى أفضل متجر للموسيقى يحتوى على الخيـار المناسب. وسيكون ذلك أمراً مزعجًا بالفعل، وقد يكون حتى مدعاة للفوضى والتمزق. وهذا مجـرد مسعى واحد لشخص واحد. ولتتخيل عدداً مماثلاً من هذه الإحباطات التى قد تواجهها كل يوم، ثم ضاعف هذا العدد بأعداد الناس الآخرين الذين يواجهون نفس الموقف.

ولكى تدرك مدى ضخامة مشكلة البالى من المعلومات، يكفى أن تتخيل أثر جميع النفايات المادية التى تنتج عن مجتمع يتألف من بليون شخص يعيشون بالقرب من بعضهم البعض.. وستعمل سوق المعلومات، من خلال جعل كل إنسان وكل جهاز كمبيوتر لا يبعد عن نظريه إلا ببضع نقرات على الفارة، على خلق مجتمع كهذا بالمعنى الافتراضى التخيلى. ونحن لن نسمح بالقطع بوجود كل النفايات المادية، وبالمثل، لابد أن يبذل قدر كبير من الجهد فى عصر المعلومات للتخلص من كل المعلومات البالية وترشيحها وتصفيتها. وسوف تساعد التدابير الآلية التى تكون فى صورة «عملاء» بشكل ما : ولكننا بحثنا بالفعل المصاعب التى ستحد من تأثيرها الواسع. وهذا من شأنه أن يترك مجالاً واسعًا للشركات والأفراد الذين سيساعدوننا فى العثور على الخدمات وتوفيقها، مثل خدمات التخطيط المالى التى ساعدت والدنا الخيالى المفترض فى اختيار السندات، أو الخدمة التى جربها العميل باستخدام آلة حفر جوان المزودة بدلو، أو الشركة التى قامت بمضاهاة بحث جولى عن عمل مع بنك بعيد. وبعبارة أخرى فإننا سنحتاج إلى وسطاء وسماسرة وناشرين وغيرهم من الوسطاء والمؤسسات التى ستساعدنا فى فرز المعلومات وتصنيفها.

ويقودنا ذلك مباشرة إلى تفنيد خرافة أخرى شهيرة: إذا قيل لنا إن ظهور عالم المعلومات الجديد سيؤدى إلى تقارب الناس من بعضهم البعض والقضاء على الوسطاء. ومن المؤكد أن ذلك سيحدث إذا كانت تكلفة الوسطاء مماثلة أو أعلى من تكلفة القيام بالأشياء نفسها بنفس الشكل والدقة فى سوق المعلومات دون الحاجة لهؤلاء الوسطاء، مثل نقل رسالة إلكترونية أو شراء منتج تريده من بائع تعرف أنه يتوافر لديه بالفعل. ولكن مجرد ربط تدابير ومستهلكى المعلومات والخدمات المعلوماتية معًا ببعضهم البعض من خلال سوق المعلومات لا يلغى السماسرة والوسطاء، وذلك تمامًا مثلما أن وضع كل بائعى ومشترى العالم فى مكان واحد سيقضى على تجار الجملة المباشرة ويلغى عملهم. سيكون الصخب والهرج شيئًا لم يسبق له مثيل. وسيغمرنا فيض من النفايات التى سنعجز عن فرزها كلها أو لن نكون مستعدين لتكريس حياتنا للقيام بذلك. وسوف نعطى قيمة كبيرة للوسطاء الذين يستطيعون أداء هذه المهمة الفظيعة بدلاً عنا. وعند الالتجاء لهؤلاء الوسطاء سنلحظ أن لديهم خصائص وسمات أخرى نقدرها، وهى مثل

سمعتهم، التى لا نستطيع نسخها بسهولة فى سيناريوهات الشراء المباشرة.

ومن ثم وقبل أن نتورط فى عـمليات تجارية مباشـرة لا وساطة فيها، ينبـغى لنا أن نتوخى الحذر عند مقـارنة كافـة التكاليف المرئية والخـفيـة (وكذا الفـوائد) الخاصة بالـتبادلات التى تتـم بوساطة وبدون وساطة.

وينطبق الوضع ذاته على التـبادل الحر للمـعلومات، إذ برغم توافـر وسيلة للجمـيع تمكنهم من الكتابة عن كل شيء ونشره بحرية فى سوق المعلـومات تتفق ومبـدأ المساواة، بل ويعد حـتى أمراً نبيـلاً، إلا أن النتيجـة تكون مماثلة: أى تراكم كومـة ضخمـة من نفايات المعلومـات التى لن يقرأها مـعظمنا أو يهـتم لها. وسـوف نحـتاج هـنا أيضًا إلى وسطـاء للكلمة المكتوبة والفنـون البصـرية والحركيـة والأشكال الإبداعية الجديدة التى ستظهـر. فهل سيتولى عـملاء البرامج ذلك كله؟ إننى أشك فى ذلك لأنهـا لن تكن بالذكـاء اللازم لأداء هذه المهمـة. وسـوف نتوجـه على الأرجح إلى المحـررين والناشرين والنقـاد النابضين بالحياة المكونين مـن لحم ودم ، والذين يستطيـعون إصـدار أحكام يعتد بها عند فرز واختيار الجواهر والنفائس من بين نفايات المعلومات.

وهكذا لن يخـتفى الوسطاء. بل على العكـس، سوف يزدهر نشـاطهم جميـعًا بكل أنـواعهم. وسيكون أكثـرهم قيمة أولئك الذين يقـومون على خدمة أقـسام سوق المعلومات بأكـبر درجة من درجـات الفوضى والتـشوش ، وأكـبر قـدر ممكن من الإمكانات اللازمـة للتوفـيق وفقًـا لرغبـات العـميل. وسـتكون أدوات البحث الراهـنة الخاصـة بشبكة الوب بمثـابة مكان رائع لكى نبـدأ منه، فالنـاس يدفعون عن طيـب خاطر لأى أداة تعثـر على الخدمـة المفيـدة حقًـا، وقد تكون الخـدمات المرجعية وخدمات المضاهاة وسيلة أخرى، فـهى تستطيع توجيهك وإرشادك إلى خدمات فى سوق المعلومات معـروفة بالثقة والـسمعة الجيدة، التـى تستطيع الوفاء بتعـهداتها بالفعل وتستطـيع تلبية احتياجاتك.

الفجوة بين الأغنياء والفقراء :

ركزنا فى هذا الفـصل على قيـمة المعلومات لأن الـكثير من القـضايا والمشكلات الاجـتماعـية ترجع جذورها إلـى الاقتصـاد ولأننا نريد تقويم وتقـدير مدى تأثرها بسوق المعـلومات. ومن أهم تلك القضـايا - وأكثرها إثارة للجـدل - هو أثرها على الصراع القـديم بين الدول الغنية والفقـيرة وبين الأغنياء والفقراء من البشر.

فأية دولة غنية لديها سلة مليئة بالسلع والخدمات الاقتصادية. ومن ثم فهى تقدر قيمة المعلومات والخدمات المعلوماتية أيما تقدير، لأن هناك الكثير من السلع التى تؤدى هذه المعلومات إلى إنتاجها. ففى الولايات المتحدة وألمانيا واليابان، تمثل المكونات التركيبية ومستلزمات البرمجة الخاصة بأجهزة الكمبيوتر ، وكذا عمليات تشغيل المعلومات التى تتم داخل المؤسسات ما يقرب من عشرة فى المائة من إجمالى الناتج القومى، أما فى بنجلاديش فإن هذه النسبة تقل عن واحد من عشرة بالمائة (١ر٪) - أى أقل بمقدار مائة مرة.

وبالمثل، إن كنت ثريًا ولديك الكثير من السلع والخدمات فى متناول يديك، فإن المعلومات المباشرة وعمليات تشغيل المعلومات تتقدم عندئذ لمساعدتك على تحقيق أهدافك الاقتصادية لأن لديك الكثير وتستطيع أن تملك ما يمكن أن تؤدى إليه المعلومات. ومن المرجح أن تقدر هذه المعلومات أيما تقدير وتدفع بسخاء للحصول عليها، أما إن كنت فقيراً للغاية، فستكون لديك سلع قليلة معدودة، ولن تسفر المعلومات عن قيمة كبيرة بالنسبة لك. ومن ثم لا تعلق قيمة كبيرة على المعلومات أو لا تكون لها أية قيمة بالنسبة لك. ويؤدى هذا الشكل من أشكال عدم المساواة فى قيمة المعلومات بالنسبة للفقراء والأغنياء إلى ظهور قلاقل واضطرابات مؤسفة. وفى ظل مكاسب الإنتاجية التى وفرتها كل هذه المعلومات والأدوات المعلوماتية المتاحة لديهم، ستعمل الدول الغنية والأثرياء على تحسين سلعهم وخدماتهم الاقتصادية وتوسيعها، وبذلك يزدادون ثراء. ومع ازدياد ثرائهم سيعملون على زيادة فعالية سوق المعلومات، وبالتالى يحققون نموًا اقتصاديًا يتسارع أسياً. وعلى العكس من ذلك نجد أن الدول الفقيرة والفقراء لا يستطيعون حتى النهوض من عثرتهم. وسيميلون إلى عدم استخدام الموارد المعلوماتية استخدامًا كاملاً، لأنهم لا يستطيعون تحمل نفقات ذلك. وبالتالى لن يكسبوا هذه الفعالية. ولن يكون هناك تقدم حلزونى. بل سيظلون فى أماكنهم، مما يعنى باللغة النسبية التراجع والتقهقر أسيا خلف الأثرياء.

والخلاصة المؤلمة هى أننا إذا تركنا سوق المعلومات لحال سبيلها لتقوم بعملها دون تدخل، فإنها ستعمل على زيادة الفجوة بين الدول الغنية والفقيرة وبين الفقراء والأغنياء من البشر.

ويرد بعض المفكرين بأن تكنولوجيا المعلومات يمكن أن تعمل على تحسين التعليم والصحة وبذلك تسرع التنمية الاقتصادية فى الدول الفقيرة وتحرر الفقراء من نير فقرهم. ويردفون قائلين إن الفقراء قد يقدمون عملاً مكتبيًا مباشراً للأغنياء ، وبذلك يزيدون من دخلهم ويرتقون بأنفسهم على السلم الاقتصادى. والواقع أنه يمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات لمساعدة الناس على تعلم كيفية القراءة وحراثة الأرض وتوليد الطاقة الكهربائية وتجنب الأمراض. وحقًا أيضًا أن الآلات قد

تستبدل بالمدرسين فى بعض المهام التدريبية والتعليمية. ومن الممكن بالتأكيد من الناحية التقنية قيام الناس بأداء عمل مكتبى وسيط عن بعد. بل وسيتزايد الطلب على مثل هذا العمل عن بعد نظراً لأن الشركات العالمية تتجه نحو الدولية باطراد ولأن سوق المعلومات تعمل على إلغاء الفوارق الجغرافية. والواقع أن هناك قدرات مثيرة لسوق المعلومات يمكن أن تستخدم لمساعدة الفقراء. وسوف يكون لها دور كبير.

ومع ذلك تتكلف المكونات التركيبية ومستلزمات البرمجة اللازمة لإنجاز هذه الأهداف النبيلة قدراً كبيراً من المال، وكذلك أيضًا الأفراد الذين يتعين أن يرافقوا المعدات لتوجيه المبتدئين ومساعدتهم على كيفية استخدامها. وهذا يعود بنا مباشرة مرة أخرى إلى العبارة الرئيسية فى استنتاجنا السالف، وهى أن سوق المعلومات ستعمل على زيادة الفجوة بين الفقراء والأغنياء إذا تركت لحال سبيلها دون تدخل، فالدول الغنية والفقراء الذين يعتمدون على أنفسهم لن يجدوا المال اللازم لكى يبدأوا فى تفعيل سوق المعلومات والاستفادة منها.

ويقترح البعض أحيانًا منح الفقراء مدخلاً لسوق المعلومات من خلال صنع أجهزة كمبيوتر أرخص، ربما مع تخفيض وظائفها وهذا الاقتراح غير عملى: إذ أنه نظراً لأن تكلفة أى مصنع لإنتاج الدوائر المتكاملة [١] تقترب من بليون دولار، فإن تكلفة شرائح معالج البيانات بالغ الصغر [٢] التى ينتج المصنع كميات ضخمة منها مستقلة تمامًا عن وظيفتها. ومحركها الأساسى هو استهلاك تكلفة رأس المال المرتفعة. وحتى إن أمكن إنتاج معالج بيانات صغير بسعر أرخص، فهو لا يمثل مكونًا كبيراً من مكونات أية منظومة كمبيوتوية كاملة. إذ أن الشاشات والخزائن وأجهزة المدخلات والمخرجات تمثل نسبة كبيرة من التكلفة. وهذه عناصر رئيسية لا يمكن تخفيضها على نحو يمكن إدراكه. ومن ثم، وبرغم أنه قد يمكن إنتاج أجهزة كمبيوتر منخفضة الكفاءة «بسعر أرخص إلى حد ما، حتى وإن كانت أرخص بمقدار النصف، فلن تتغير النتيجة النهائية، وكذا استنتاجاتنا».

وتواجه العديد من البلدان النامية مشكلة أكبر: وهى عدم وجود أية بنية أساسية لدعم أجهزة الكمبيوتر، حتى الأجهزة الرخيصة منها. ومن الحكمة ملاحظة أنه فى الوقت الذى يتحدث فيه

---

(١) الدوائر المتكاملة Imtegrated Circuits: مجموعة عناصر دائرة كهربائية متداخلة على نحو لا يمكن فصله تشكل على مادة شبه موصلة (المترجم).

(٢) شرائح معالج البيانات بالغ الصغر Microprocessor Chips: معالج مركزى متكامل يحتوى على عشرات الآلاف من العناصر الإلكترونية الأساسية. ويبلغ حجم المعالج بالغ الصغر، فى أى كمبيوتر صغير، حجم مجموعة ورق اللعب. (المترجم).

الغرب الصناعى عن توفير الأفلام عند الطلب لكل منزل، فإن ٢ فى المائة فقط من منازل الملونين فى جنوب أفريقيا يوجد بها خط تليفونى. فهذه البلاد تحتاج إلى البنيات الأساسية الأكثر أهمية من مسكن ومأكل ووسائل نقل قبل أن يستطيعوا حتى التفكير فى أية بنية أساسية للمعلومات. وانعقاد الأمل على أن الناس سيقفزون من مرحلة الزراعة إلى مرحلة المعلومات بتخطى المرحلة الصناعية يماثل على الأرجح تعليم طفل للرقص دون أن يمر بمرحلة المشى.

وبالنظر فى تاريخ الإنسانية نجد أنه ليس من المرجح أن يحصل الفقراء على فوائد تكنولوجيا المعلومات تلقائيًا. إذ ينبغى البدء بمبادرات وبرامج خاصة لتعبئة الناس لتحقيق هذا الهدف النبيل. ويتعين على الأغنياء مساعدة الفقراء للوصول إلى أشكال التكنولوجيا الجديدة واستخدامها. ويمكن القيام بذلك من خلال برامج المساعدة المختلفة، التى تم إرساء بعضها بالفعل. وسوف يتزايد الطلب على الأكشاك التى تقام فى المجاورات السكنية الفقيرة أو فى الأدغال الإفريقية والمكتبات العامة - مثل مراكز الكمبيوتر فى الصين والهند - وسوف تقدر قيمتها أيما تقدير، بشرط أن يتم توفيرها وتشغيلها لرعاية الكثيرين ممن سيتدفقون عليها. وبدون الاهتمام بهذه الأمور، ستزداد الفجوة. وكما هى الحال فى الاضطرابات الاجتماعية السابقة التى أدت إلى توسيع الفجوات بين الطبقات فقد تظهر احتجاجات عنيفة بعد أن تدرك جماعات كبيرة ممن لا يملكون أنهم يخسرون باطراد وبلا أمل لصالح بقية العالم.

وهذه الأشكال من أشكال النضال والكفاح قد لا تختلف عن الصراع على السلع الأساسية اللازمة للبقاء، مثل الأرض الزراعية والماء، وربما لا تكون عنيفة بنفس القدر. ومع ذلك فإن حالة المعلومات مختلفة عن العوامل التى أدت إلى تفاقم الصراع الطبقى فى الماضى لأنها أكثر انتشاراً ويكاد لا يوجد نشاط لم يمسه أو لا يمكن أن يمسه الاستخدام الفعال للمعلومات ويعمل غالبًا على تحسينه. والفعالية القوية للمعلومات التى تجعلها جذابة للغاية للدول الغنية والأفراد الأثرياء هى التى تجعل غيابها أيضًا مدمراً للفقراء ، وينبغى أن نعمل على ضمان عدم ترك سوق المعلومات لأدواتها الخاصة بالنسبة لهذه الفجوة الخطيرة.

توظيف أم بطالة :

إن قدرة أية دولة على توفير الوظائف هو المحرك الأكبر لثروتها ومستوى معيشة سكانها. فكيف ستؤثر سوق المعلومات على العمالة؟

إن سياسيى الدول الصناعية الغنية يحثون على إنعاش أسواق المعلومات فى بلادهم، لأنهم يدركون عن حق مدى القوة والفعالية الاقتصادية التى ستترتب على ذلك. وهم يؤكدون على نحو متكرر فى ثورة حماستهم أن عصر المعلومات لن يزيد معدلات البطالة، لأنه سيخلق العديد من الأعمال الجديدة، وبالتالى المزيد من الوظائف، وهذا الموقف هو ما نتوقعه منهم، ولكن هل هذا واقعى؟

إن العمالة فى أى خط من خطوط الأعمال أو فى جميع الأعمال هو نتيجة لسباق بين الإنتاجية والطلب. فإذا ازدادت إنتاجية دولة ما بنسبة عشرة فى المائة وزاد الطلب على إنتاجها أيضًا بنفس القدر فى نفس الفترة، فلن يحدث عندئذ أى تغيير فى العمالة الكلية. ولكن إذا لم تتحرك الإنتاجية والطلب معًا، عندئذ إما أن تزيد العمالة أو الطلب. ولكى نتفهم كيف ستتغير العمالة فعلاً تحت تأثير سوق المعلومات، لابد أن نفهم كيف يمكن أن تغير الإنتاجية والطلب.

ستعمل سوق المعلومات فى الأمد القصير على زيادة الإنتاجية زيادة ضئيلة، هذا إذا زادت على الإطلاق، لأننا سنكون مازلنا نتعلم كيف نستخدم أشكال التكنولوجيا الجديدة استخدامًا فعالاً. كما أنه ليس من المحتمل أن تؤثر على الطلب بأى شكل من الأشكال بدرجة كبيرة، إذ إن الناس سوف يشترون القليل من أجهزة الكمبيوتر والبرامج الأخرى، ولكن ذلك لا يمثل تغييراً كبيراً فى الطلب الكلى على السلع والخدمات. ومن ثم فإن سوق المعلومات لن تؤدى فى المستقبل القريب إلى أية ضغوط قوية على معدلات العمالة.

وقد يصعب على بعض القراء هضم هذا الاستنتاج. وكان زعماء حركات تقليل الحجم وإعادة النظر فى أساليب التوجيه والإدارة قد ناضلوا فى التسعينيات لتبرير عمليات تسريح العمال المكثفة باعتبارها نتائج محتومة لما يسمونه بالاستخدامات الاستراتيجية لتكنولوجيا المعلومات. ويعد ذلك توجهًا خاطئًا تمامًا فقد بدأت هذه الحركات الحديثة على نحو جاد، فى رأى هؤلاء المراقبين وكثيرين غيرهم، لمساعدة بضع مؤسسات على تحسين أدائها من خلال التركيز على عملياتها وتخفيض النفقات غير الضرورية. لكن هذه النشاطات سرعان ما تحولت إلى مبررات مناسبة لزيادة الأرباح قصيرة الأجل. وقد جرت هذه الطريقة بعد أن بلغت أبعد حدود السخافة على هذا النحو: إذا فصلت الجميع اليوم، فسوف تحقق نجاحًا ماليًا ضخمًا خلال فترة زمنية قصيرة، لأنه ستظل هناك عائدات ضخمة تتدفق من المبيعات السابقة دون تحمل أية نفقات تقريبًا. وخلال هذه الفترة الزمنية القصيرة، فسوف يعتبر الشخص الذى حرص على تخفيض حجم التصميم أيًا كان

وضعه موظفًا معجزة ثاقب الفكر. ولا يهم أن الشركة ستضطر إلى إغلاق أبوابها بعد فترة وجيزة، وعندئذ سيكون الموظف المعجزة فى مكان آخر «لإنقاذ» شركة أخرى!

وبالطبع كانت الآثار الفعلية لتخفيض حجم التصميم وإعادة النظر فى أساليب الإدارة أكثر حذقًا ومكراً. إذ تم تسريح ما يقرب من ثلاثين فى المائة من العمال فى حالات كثيرة، ولم يكن توقف نشاط الشركة المأمول سريعًا ولا واضحًا. وحينما أوقفت شركات كبرى حول العالم قدراتها فى مجال البحوث، كما حدث على نطاق غير مسبوق فى أوائل التسعينيات، لم يكد أحد يلحظ ذلك. وسوف تستمر هذه اللامبالاة إلى أن يتضح أن هذه الشركات الكبرى قد أفلست فجأة من الأفكار مقارنة بالمنافسين الذين لم تكن مُداهم عميقة القطع. وعندئذ سيبحث الجميع عن جرس الإنذار، معبرين بحق عن سخطهم إزاء التهور الشديد للشركة. ورداً على ذلك، سيظهر نوع جديد من المستشارين والخبراء على نحو سحرى ومعهم خطط وبرامج جديدة ذات عناوين براقة لافتة للنظر مثل العودة إلى أساسيات الأعمال. وفى الوقت المناسب، وبعد التدريب باهظ التكلفة للعمال الجدد وانخفاض محسوب فى الأرباح، ستعمل هذه الحركات على إعادة الشركات إلى وضع قريب مما كانت عليه فى البداية.

فهل تمثل هذه النظرة نظرة شخص أصيب بإحباط ويهذى ويحب البحث ويكره أن يراه يغلق أبوابه؟ لاشك فى ذلك. ولكن أرجو أن تفكر مليّا فيما يلى: لو أن هذه الحركات والاتجاهات كانت قد حدثت منذ نصف قرن، لكانت قد قضت على المراكز والناس الذين ابتكروا الترانزستور[1] فى شركة إيه تى تى، وجهاز الكمبيوتر الشخصى فى شركة زيروكس، وشبكة الكمبيوتر فى شركة بى بى إن، ومجموعة من الابتكارات التكنولوجية الحيوية الأخرى التى رسمت خطى التقدم خلال السنين الخمسين الماضية.

وتعد البطالة الناجمة عن تخفيض أعداد العاملين وإعادة توجيه أساليب الإدارة النتيجة المباشرة للانشغال بالأرباح قصيرة الأجل أكثر منها نتيجة للاستخدام الاستراتيجى لتكنولوجيا المعلومات ومن ثم لا ينبغى إرجاعها إلى هذا العامل الأخير. ولكن هذا يكفى بالنسبة للأمد القصير. أما على المدى البعيد، كما سنرى فى الفصل التالى، فسوف تسهم سوق المعلومات فى زيادة الإنتاجية البشرية.

---

(١) الترانزستور Tranasistor: عنصر إلكترونى صغير الحجم يتكون أساسا من ثلاثة أسلاك متصلة بشريحة من مادة شبه موصلة، ويعتبر أحد العناصر الأساسية فى تركيب الدوائر الإلكترونية. (المترجم).

ولكن ماذا عن الطلب في الأمد البعيد؟ هل سيتزايد أيضًا؟ وهنا نجد أنفسنا في أرض بكر. وإجابة هذا السؤال، من وجهة نظر المتفائلين، هي «أجل» بالقطع. ولكن هذا مجرد تخمين غير قائم على المعرفة وأقرب ما يكون إلى إعلان للإيمان والجزم بشيء ما. ونحن لن نستطيع الإجابة على هذا السؤال بأي قدر من الثقة إلى أن نتمكن من تقدير وتقويم بعض الخبرات والتجارب المبكرة لسوق المعلومات الحقيقية ، وترجمتها إلى حسابات يعتد بها بالنسبة لاحتمال نمو الإنتاجية والطلب، كل منهما على حدة.

ولذلك فنحن نجهل كل ما يتعلق بهذا الموضوع الرئيسي. ومع ذلك فإن كل ما تستطيع التنبؤ به هو أنه بصرف النظر عما يحدث بالنسبة للطلب، فسوف تظهر مجموعة جديدة من الوظائف على المسرح، كما حدث إبان الثورة الصناعية، التي قلصت أدوار الفلاحين والحرفيين وخلقت كوادر المدراء، والمهندسين والطيارين وعلماء النفس.

وإذا بدأنا من توقعاتنا الخاصة بأدوات البرمجة الجديدة والاستخدامات الجديدة للمعلومات فإننا نستطيع أن نتبين كيف يمكن أن تضم هذه الوظائف الجديدة جميع أنواع مقدمي خدمات المعلومات ووسطاء العمل عن بُعد، ودعاة العمل الجماعي، وملاحي المعلومات الذين يساعدون في التجول عبر فضلات المعلومات واختيار الثمين منها، وحائكي المعلومات الذين يفصلون النتائج ويكيفونها وفقًا لرغبات العميل، وموظفي السكرتارية ذوي الكفاءات الفائقة الذين يستطيعون إعداد سجلات فائقة التنظيم يسهل الوصول إليها للاجتماعات، ومدراء تنفيذيين ، وخبراء يستطيعون إتمام الاتصال الشبكي بسرعة في العالم، وفناني المعلومات ذوي المهارة في مجالات وسائل الإعلام الجديدة، والمؤلفين والمدرسين الذين يستطيعون ابتكار مواد مفرطة مثيرة ووكلاء السفر الافتراضي، وسماسرة المعلومات، والمستشارين عن بُعد، ومسوقي كل السلع والخدمات المادية أو المعلوماتية التي يمكن تخيلها واختصاصيي التسويق الذين يتعاملون في الأسواق الافتراضية، ومستطلعي الآراء الافتراضيين الذين يستطلعون آراء الجميع حول أي شيء باستخدام سوق المعلومات، وخبراء التثمين الذين يستطيعون توفير معدلات النجاح الخاصة بأي من مقدمي الخدمات، ومشغلي إدارات المتاجر الإلكترونية وموظفيها، ومحترفي الدعم والمساندة الذين يساعدون أصحاب أية مهنة يمكن تخيلها على استخدام سوق المعلومات استخدامًا فعالاً، وهكذا دواليك. يا سلام!.

وحتى إذا تتبع الطلب الإنتاجية على نحو تام فسوف تؤدي سوق المعلومات إلى شيوع الاضطراب في العمالة، وسيتم استبدال بعض الناس ممن يقدمون الأشكال التقليدية من هذه

الوظائف بآخرين. وقد تعلمنا من الاضطرابات السابقة أننا حينما نحملق برهبة وخشوع فى إمكانات الوظائف الجديدة لعصر المعلومات، ينبغى لنا أيضًا أن نعد أنفسنا لمساعدة الأفراد الذين سيفقدون وظائفهم بالمساعدات المادية الملموسة وبالتعاطف معهم.

مدى وصول المعلومات :

سوف نتناول الطرف الآخر من حالة تخفيض العمالة فى الفصل التالى حينما نتطرق إلى مناقشة احتمالات ظهور مجتمع خال من العمل. وفى الوقت نفسه سنختتم مناقشتنا الاقتصادية بمحاولة تحديد المدى الاقتصادى لسوق المعلومات. وسوف نبدأ بالتساؤل عن ذلك الجزء من الاقتصاد الذى سيتأثر بهذه السوق.

استناداً إلى مناقشتنا لقيمة المعلومات، تستطيع التعرف على نسبة إجمالى الناتج القومى الكلى الذى يتعامل مع المعلومات والعمل المعلوماتى. وهو ذلك الجزء من إجمالى الناتج القومى الذى يشمل كل العناصر المعلوماتية النهائية والوسيطة. وسوف نسميه «إجمالى الناتج القومى من المعلومات»، وكما أشرنا مراراً وتكراراً فإن إجمالى الناتج القومى من المعلومات فى الولايات المتحدة يصل إلى ستين فى المائة من إجمالى الناتج القومى.

وماذا عن انتشار المعلومات؟ وما هى مجالات النشاط التى نمارسها التى قد تتأثر بها مهما كان هذا التأثر محدوداً أم كبيراً؟ حاول أن تجد نشاطًا اقتصاديًا واحداً لا يتأثر بالمعلومات، إن ذلك مستحيل فيما يبدو. إذ إن مجرد معرفة شيء ما عن النشاط، حتى وإن كان ذلك مجرد معرفة ما إذا كان هذا النشاط قائمًا أم لا، يعد بمثابة معلومات. وأن هناك شخصًا ما، قد يكون عميلاً على الأرجح أو مستفيداً أو منافسًا فى هذا النشاط، تمثل له هذه المعلومات بعض القيمة.

ونخلص من ذلك إلى أن سوق المعلومات ستؤثر بشكل أساسى على كافة أوجه النشاط الإنسانى. ولا يعنى ذلك أن أثرها سيكون مهمًا مفيداً بصورة موحدة فى هذا المجال الواسع، وإنما نقول أن أثرها قد يكون جد عريض. وكما رأينا، فإنها يمكن أن تصبح بالغة العمق فى القطاعات والنشاطات التى قد تكون فيها العمليات الآلية والعمل الجماعى وغيرها من الأدوات الجديدة التى ناقشناها ذات فائدة كبيرة.

ونظراً لوضوح مدى وصول المعلومات وضوحًا شديداً لدينا، فإن معظم الناس غير مدركين لذلك - ولا حتى الذين يدفعون عمليات دمج الشركات الكبرى فى عصر المعلومات قدمًا -

وكنت قد ترأست جلسة لمجموعة من المستشارين حول سوق المعلومات فى مؤتمر دولى كبير انعقد أخيراً. وكان من بين مجموعة المستشارين شخصية إعلامية شهيرة بارزة أخذ يطرى تأثير أشكال التكنولوجيا القادمة على التليفزيون ، ولكنه لم ير فيها أية تأثيرات هامة تتعدى عالم الترفيه. وحينما واجهته بشأن توقعاته الخاصة بسوق المعلومات فى مجالات التجارة، والرعاية الصحية والمال والحكم والقانون والعديد من المجالات الأخرى التى ناقشناها فى هذا الكتاب، استبعدها جميعًا ورد قائلاً : «هراء، إن ذلك كله مجرد كلام وأفكار مثالية!».

وفى وقت لاحق فى ذات اليوم عقدنا مؤتمراً صحفيًا. وكان هناك خمسون صحفيًا يتدافعون للوصول إلى الشخصية الإعلامية البارزة. وقد حاولت أنا وواحد من مجموعة المستشارين الذين أداروا الجلسة، وكان المدير العام النشيط لإحدى شركات الكمبيوتر الكبرى، إيقاظه هو والصحفيين المهتاجين وجعلهم يدركون أن هذه الأمور التى تثيرهم على هذا النحو تمثل أقل من خمسة فى المائة من الاقتصاد. وصرخت فيهم قائلاً : «إن هناك ما يقرب من نسبة خمسة وتسعين فى المائة من الاقتصاد تتغير بتأثير عصر المعلومات، وأنتم غافلون عن ذلك كله أيها الناس الطيبون». والواقع أننى كنت أريد أن أصرخ بمثل يونانى مماثل وأكثر إشراقًا يقول: «إن العالم يحترق وأنتم جالسون تمشطون شعر عاناتكم!. وتجاهلتنا العصابة الصاخبة تمامًا»!.

وحينما لا يقدر الخبراء البارزون، الذين يعدون نظريًا طلائع ثورة المعلومات، الأثر الحقيقى المحتمل لهذه الثورة، وحينما يعجز أيضًا الصحفيون الذين يغطون أخبار هؤلاء الخبراء عن إدراك ذلك، فلن يكون أمام الرأى العام سوى وجهة واحدة منحرفة ضالة. وسوف تتبع جميع الأعمال هذا النهج، وتنتظر لترى ما الذى يريده الرأى العام.

ولكى يؤدى هذا الكتاب مهمته، ينبغى لى أن أضع الآن قواعد الأدب والسلوك جانبًا ، وأن أحذر صراحة من أن هذا الرأى محدود قاصر وخاطئ بل وقد يكون ضاراً. فأية شركة تتجاهل الوصول الكامل لسوق المعلومات وأثره إنما تخطط مستقبلها بناء على جهل متعمد مقصود. وستنظر إلى أشكال التكنولوجيا الجديدة التى قد تحسن أعمالها وتطورها على أنها غير مناسبة، مثل أتمتة تدابير المكاتب، والعمل الجماعى الخاص بنشر فرق العمل، ومقابس البيانات والاستمارات الإلكترونية الخاصة باقتسام المعلومات مع الموظفين والعملاء والموردين، وتعيين الموظفين عبر الشبكات، وبمعنى آخر، معظم الأدوات التى نوقشت فى هذا الكتاب (وما يرتبط بها من فوائد). وإذا قامت تلك الشركة بذلك، فإنها ستعمل على تقويض كفاءتها، وخسارة فرص

الأعمال المبكرة التي أتاحتها التجارة الإلكترونية وإضعاف مكانتها التنافسية على الأمد البعيد.

وعلى العكس من ذلك سوف تكتسب الشركات التى تعتنق أسلوب عالم المعلومات الجديدة خبرة قيمة حينما تقوم بهذه الأشياء اليوم، داخليّا بوساطة شبكات الإنترانت التى لديها، وخارجيّا من خلال شبكة الوب وحينما تظهر سوق معلومات مكتملة النمو، فسوف يكونون متقدمين على منافسيهم الذين لم يقوموا بعمل حاسم مبكر، وعلى الصعيد الجماعى أيضًا، يلاحظ أنه إذا تجاهلت الكثير من الشركات الصورة الأكبر، فمن المحتمل أن تهدر المال والجهد، وتطيل الفترة الزمنية التى يستغرقها اكتمال نضج سوق المعلومات ومن ثم تعمل على تأجيل الفوائد الأكبر التى يسعى وراءها كل هؤلاء اللاعبين فى المقام الأول.

وسوف تصبح هذه الآراء المنحرفة الضالة تاريخًا منسيّا إن عاجلاً أم آجلاً. وعند هذه النقطة ماذا سيكون التأثير المحتمل لسوق المعلومات على كيفية إنتاجنا للسلع والخدمات ومقدار ما ننتجه منها؟.

ففى بعض النشاطات، مثل إعداد المسودات والخرائط، نستطيع بالفعل قياس زيادة إنتاجية العامل بنسبة مائتين فى المائة. وفى مجالات أخرى مثل معالجة الكلمات، تكون المقاييس غامضة والنتائج غير واضحة، خاصة وأنه من الصعب تحديد الإنتاجية البشرية. وقد تطرقنا فى سياق هذا الكتاب إلى مواقف معينة، ومنها على سبيل المثال، استخدام ملخصات الاجتماعات المفرطة فى التنظيم، التى قد تزيد بوساطتها نسبة المكاسب المتحصلة عن سوق المعلومات على ألف فى المائة. وهذه الحكايات حكايات مثيرة، ولكنها لا تكفى لمساعدتنا على التنبؤ بالآثار الاقتصادية الإجمالية الشاملة. ولكى يحدث ذلك علينا أن ننتظر إلى أن يتشكل قدر أكبر من سوق المعلومات وتبدأ فى إظهار مدى تأثيرها على كل نشاط اقتصادى فى كل قطاع من قطاعات الاقتصاد. من أجل تقييم الأثر الاقتصادى الإجمالى على الرعاية الصحية، مثلاً، ينبغى لنا أن نختبر أولاً حقائق وأوضاع توافر محطات تشغيل فى كل محطة طبية شخصية، ووجود أكشاك فى المواقع البعيدة المنعزلة، ودروع كاملة من الأدوات الوسيطة والتطبيقات البرامجية والتدابير البشرية التى تدمج هذه الوظائف كلها معًا.

هل يمكن أن تعمل سوق المعلومات على زيادة فعالية عملنا المعلوماتى بنفس القدر الذى ارتفع به إنتاجنا المادى أثناء الثورة الصناعية؟ لقد عملت مكاسب الإنتاجية التى أسهمت بها أحدث موجات هذه الحركة، من عام ١٨٩٠ إلى عام ١٩٦٠، على مضاعفة إنتاجية العامل فى الولايات

المتحدة ثلاث مرات. وأشك فى أننا قد نجنى مكاسب مماثلة، بسبب أوجه الشبه والتماثل بين تأثير الثورة الصناعية على العمل المادى العضلى. وأثر سوق المعلومات المحتمل على العمل المعلوماتى. ولكننا لا نستطيع إثبات هذه الشكوك حتى الآن. فهل من الممكن ألا يحدث تغيير على الإطلاق؟ من حيث المبدأ، أجل. ولكننى أشك فى ذلك من الناحية العملية. ومع الوضع فى الحسبان كل ما ستمسه سوق المعلومات وكل الأشياء المرشحة للتحسين والتطوير التى ناقشناها، وإذا وضعنا فى الاعتبار كل ما نراه يتشكل حولنا بالفعل فإنه يبدو من المحتمل جداً أن تطرأ على الإنتاجية تحسينات واضحة.

وهل يمكن أن يتغير التوازن بين القدر الضخم من المعلومات الوسيطة والقدر الضئيل من المعلومات النهائية؟ أجل. فمن الناحية الأولى، قد تسود المعلومات النهائية نظراً لتحرر الناس من عبء العمل باستخدام الآلات واتجاههم نحو تمضية المزيد من الوقت فى الترفيه والمتع. ومن ناحية أخرى، قد تنمو المعلومات الوسيطة وتزداد بسبب القيمة الكبرى التى تولدها بما تقدمه للاقتصاد كله تقريبًا، فالعنصر المعلوماتى لأى منتج مثل حذاء خفيف قد يتزايد، وربما يتم ذلك حتى بشكل فجائى مثير، مع اتجاه الشركات إلى استخدام المزيد من المعلومات المطردة لزيادة فعالية جميع نواحى أعمالها. وسوف يترجم ذلك إلى ضغط متزايد على إجمالى الناتج القومى المعلوماتى عبر الاقتصاد كله. ولكن مع قيام سوق المعلومات بتحسين إنتاجية العامل المكتبى، فإنها ستعمل على تغيير هذا الاتجاه أو حتى قلبه رأسًا على عقب، لأننا سنحتاج إلى عدد أقل من عمال المعلومات لإنجاز نفس العمل. والواقع أنه إذا اتبع إجمالى الناتج القومى من المعلومات ذات الاتجاه التاريخى للزراعة والتصنيع، وقد يؤدى إحداث تناقص إجمالى جوهرى وتدريجى فى إعداد العمال البشر الذين يتعاملون مع المعلومات.

وقبل أن نختتم هذا النقاش، سنضع قيمة المعلومات فى منظور إنسانى أوسع، فالمعلومات ليست بنفس قيمة الطعام أو أية ضرورة أخرى من ضرورات الحياة. وفى أية معركة مميتة بين الأرقام الثنائية والطعام، سوف يفضل الناس دائمًا الطعام على البيانات. وحتى إن كانت المعلومات ذات قيمة بحيث تكون بالغة الأهمية فى إيجاد الطعام، إلا أنها لن تكون أبداً فى نفس أهمية الطعام الحقيقى، ووفقًا لحجتنا سوف تكون دائمًا أدنى قيمة من السلع التى تؤدى إلى إنتاجها •

الفصل الثانى عشر

الجرافات الإلكترونية

المحاريث والمحركات والشبكات :

قبل عيد الميلاد ببضعة أيام، خرجت للتسوق فى أحد المتاجر الشهيرة الكبيرة فى منطقة بوسطن الكبرى. وتوجهت إلى ماكينة دفع النقود ومعى تسع سلع. فأخذت موظفة الخزينة فى تمرير عصاتها السحرية على كل علبة لتقرأ الشفرة الرقمية، وكانت طابعة الرص تقعقع بصوت عال أثناء كتابة توصيف كل سلعة وسعرها، وفيما كنت أتهيأ لإخراج بطاقة ائتمانى، التفتت المرأة إلى آلة تسجيل النقود المجاورة لها وشرعت، وقد امتلأت نفسها بالرعب، فى كتابة نفس المعلومات يدويًا، وأخذت تراجع الأرقام الموجودة على كل سلعة. وحينما وصلت إلى السلعة رقم ٦ تنحنحت على نحو مناف للذوق وسألتها، وأنا أشعر بالسخط الذى يشعر به أى خبير بدراسة الزمن، عن السبب وراء تكرارها لنفس العمل الذى نفذته آلة قراءة الأرقام. فأشارت إلىّ بالتزام الصمت بحركة آمرة تشير إلى أنها معتادة فى التصرف على هذا النحو. وردت بأدب قائلة : «أرجوك، ينبغى أن أنتهى من هذا الأمر». فقلت لها ألا تتعجل، حتى رغم توتر عضلاتى وأحلام اليقظة التى بدأت تراود مخيلتى بأن أعاقبها على ذلك.

وانتهت من آخر علبة وتجاهلت زفرتى الواضحة، وأخذت فى البحث عن قلم رصاص وشرعت فى تكرار ذلك كله من البداية. وكانت تكتب فى هذه المرة بطريقة الكتابة العادية على نسخة من إيصالات المتجر سلسلة الأرقام المدونة على كل سلعة. وقد أذهلنى هذا التكرار المضحك للمرة الثالثة حتى إننى تناسيت غضبى وسألتها فى دهشة حقيقية عما تفعله. فلوحت من جديد طالبة أن ألتزم الصمت حتى تستطيع التركيز. ثم تفضلت وأردفت قائلة: «لابد أن أقوم بإدخال كل جزء من الرقم يدويا». فسألتها قائلاً بصوت ساخط مرتجف: «ولماذا تفعلين ذلك؟» فردت قائلة: «لأن مديرى أمرنى بذلك». وتفوهت بهذه الجملة وهى تكاد تخمد رغبتها فى إنهاء ردها بالمقطع الأخير العالمى «أيها الغبى!».

ولم أستطع التغاضى عن ذلك، فاستدعيت المدير، الذى رمقنى بنظرة فاحصة وزفر قائلاً: «إنها أجهزة الكمبيوتر كما تعلم». فقلت له إن الأمر يبدو أخطر من ذلك، وشرع يفسر سبب ذلك وهو يتمهل، ويشدد على عباراته وقال: «إن الماكينة الرئيسية لا تعمل، ولذلك كان لابد من إدخال نسخة ثانية يدويًا». وغامرت بسؤاله على أمل أن أحظى بإجابة شافية: «ولماذا إذن تدخلونها بوساطة الآلة فى الأصل؟». فرد قائلاً: «لأن هذا هو الإجراء الثابت المتبع لدينا، وحينما تعود الماكينة الرئيسية للعمل، نستطيع تعديل سجلاتنا الخاصة بمتغيرات عملية الجرد». فحاججته بقولى: «ولماذا إذن بحق السماء تقوم أيضًا بكتابة الأرقام على الماكينة المجاورة لها. فرد قائلاً: «آه.. هذه تعليمات مديرنا العام. فهو يهتم بمشكلات الكمبيوتر ، ويريد أن يتحقق من جميع مدخلات أقسام المتجر ومراجعتها». فهرولت خارجًا وأنا ذاهل.

وبعد أن أفقت من صدمتى نحو تدابير هذا المتجر التى أدت إلى إهدار وقت موظفة الخزينة ووقتى على نحو شاذ، بدأت أتعجب من كيف أن مناقشة الآمال العظيمة المعلقة على أجهزة الكمبيوتر فى تحسين الإنتاجية البشرية أسهل كثيراً من تنفيذها وتطبيقها. وسوف يبادر من ينتقصون من قدر التكنولوجيا إلى القول: «انظر، إن أجهزة الكمبيوتر لا تساعدنا» ولكنها تساعدنا فى واقع الأمر بشكل مدهش. إذ رغم العطل المؤقت، إلا أن نظام الكمبيوتر فى هذا المتجر يعمل على تسجيل الأسعار بشكل أسرع، هذا بالإضافة إلى أنه يساعد المتجر على فحص المخزون ومراجعته آليًا، مما يجعل عملية الشراء أكثر كفاءة. وحينما تتغير الأسعار، كما يحدث عادة، فإنه تكفى نقرة بسيطة على كل مفردة لإتمام العمل بدلاً من قيام عامل المخزن المزود بآلة لصق ورق التسعير بإعادة وضع بطاقات السعر على خمسمائة منتج متماثل. ولكن من الواضح أننا إذا لم نستخدم التكنولوجيا بحكمة وعقل، كما يتضح من هذا المثال، فإنها قد تخفض إنتاجيتنا بدلاً من أن تزيدها.

والإنتاجية هى المعيار الأساسى الذى تقاس به الثورات الاجتماعية الاقتصادية، فقد عملت المحاريث على تحفيز الثورة الزراعية ودفعها قدمًا من خلال تحسين إنتاجية الفلاحين بصورة كبيرة. وعملت المحركات، ومن بعدها الكهرباء، على انطلاق الثورات الصناعية ودفعها قدمًا أيضًا من خلال تحسين إنتاجية العمال العاملين فى مجال التصنيع والنقل. وإذا حدثت ثورة معلومات حقيقية، فسوف تكرر أجهزة الكمبيوتر النمط ذاته مع المعلومات والعمل المعلوماتى.

وقد بدأت تكنولوجيا المعلومات بالكاد فى تحسين الإنتاجية، بل إنها كانت حتى مضرة فى بعض الحالات، إذ إن الخوض فى تلك القوائم التى لا تنتهى من الردود التليفونية التى تعمل آليًا

يستغرق وقتًا أطول مما يستغرقه الكلام مع أى عامل تليفون من بنى البشر. ومع ذلك، وكما اقترحت فى الفصل السابق، فسوف ترتفع الإنتاجية بمجرد استخدام أجهزة الكمبيوتر والاتصالات فى سوق المعلومات لإراحة الناس من العمل العقلى بنفس الطريقة التى خففت بها الآلية الصناعية عنا عبء العمل العضلى المادى.

والواقع أن سوق المعلومات ستعمل على ظهور قوتين عظميين جديدتين ستؤديان إلى إحداث تغيير فى القرن الحادى والعشرين: وهما «الجرافات الإلكترونية» و«التقارب الإلكترونى» ويتناول هذا الفصل القوة الأولى منهما، ويستعرض الفصل الثالث عشر القوة الثانية.

وسوف تعمل فى النهاية معظم المكونات التركيبية وتكنولوجيا الاتصالات وواجهات تعامل الإنسان - الآلة -، والمكونات التركيبية الوسيطة والبنيات الأساسية المعلوماتية التى ناقشناها كجرافات إلكترونية أو ستؤدى إلى إحداث تقارب إلكترونى. وسوف تخفف الجرافات عنا عبء العمل البشرى، إما من خلال إحلالها تمامًا محل النشاطات البشرية المتصلة بالمعلومات أو من خلال زيادة قدرتنا على تنفيذ هذه النشاطات بقدر أقل من العمل، باختصار من خلال زيادة إنتاجيتنا.

قد يتجاهل العالم إلى حد كبير علاقة السبب والنتيجة بين الجرافات الإلكترونية والإنتاجية. إذ أن معظم الناس والشركات يشترون أجهزة كمبيوتر جديدة لأن المكونات التركيبية ذات مشغلات أسرع (أكثر من مليون ذبذبة فى الثانية) أو ذاكرة أكبر (أى أكبر من مليون بايت أو ألف مليون بايت)، أو لأن امتلاك طراز جديد يتمشى مع الموضة والعصر، أو لأن المنافسين قاموا بشرائها و«إننا لا نستطيع أن نتخلف عنهم»، ولنتخيل مدى سذاجة أية شركة تعمد إلى شراء جرافة جديدة لأن محركها يدور بسرعة أكبر، أو لأن الأمور درجت على أن تفعل ذلك، أو لأن المنافسين قاموا بشراء هذا الطراز بصرف النظر عما إذا كانت هذه الآلة تستطيع نقل المزيد من التراب فى الساعة الواحدة أم لا.

لقد قام أكثر من نصف الأمريكيين منذ مائتى عام باستخدام جرافاتهم وفؤوسهم ثم محاريثهم التى تجرها الحيوانات بعد ذلك لإنتاج الطعام اللازم لسد رمق الأمة، أما اليوم فإن حوالى ثلاثة فى المائة فقط من هؤلاء الأمريكيين يعملون لتحقيق الهدف نفسه. ويمثل ذلك زيادة بنسبة عشرين إلى واحد فى الإنتاجية البشرية فى مجال الزراعة، لأننا ننتج أيضًا اليوم المزيد من الطعام اللازم لعدد أكبر من السكان مما كنا ننتجه آنذاك.

ثم أتت الثورة الصناعية وحررت جميع الفلاحين المشردين وجعلتهم يعتمدون على المحركات

والمصانع ومنظومات النقل والمهن المساعدة التى خلقها العصر الصناعى. وأصبح النتاج الجديد لذلك، وهو التصنيع، الفائز الأكبر وارتفع شأنه ليحتل نفس المكانة السحرية، ومع انتهاء القرن التاسع عشر كان نصف سكان الدول الصناعية يعملون على إنتاج السلع التى يستهلكها المواطنون.

وقد تعلمت المؤسسات الصناعية باطراد منذ ذلك الحين كيف تصنع السلع بأقل القليل من الجهد البشرى. ولا تحتاج الولايات المتحدة فى الوقت الراهن إلا لسبعة عشر فى المائة من القوة العاملة لتصنيع كل السلع التى اعتدنا صنعها، بالإضافة إلى سلع كثيرة جديدة - مما يمثل زيادة ضخمة فى الإنتاجية - بالإضافة إلى تقليل الواردات بالطبع. ومن الطبيعى أن يقودنا ذلك إلى التساؤل: هل نحن على وشك الوصول إلى المرحلة التى سيتمكن فيها ثلاثة فى المائة فقط من الناس من إنتاج وتصنيع كل ما نحتاجه؟ سوف نتطرق إلى هذا الموضوع بعد قليل عند مناقشتنا لآفاق مجتمع خالٍ من العمل. ولنكتف الآن بقبول استمرار تزايد الإنتاجية فى مجال التصنيع.

وعلى ذلك أين ذهب كل الذين شردوا من أعمالهم؟ لقد انتقلوا إلى الوظائف الخدمية، التى تنمو باطراد. وثمة مع ذلك نقطة هامة ينبغى أن ندركها وهى أن هناك معلومات فى نسبة متزايدة ومهمة من الوظائف الخدمية، والوظائف الصناعية المتبقية. وكما رأينا فى الفصل السابق فإن النشاط الاقتصادى الذى تسوده المعلومات، أى إجمالى الناتج القومى المعلوماتى، يصل حتى الآن إلى ما يقرب من نصف إجمالى الناتج القومى فى اقتصاديات العالم الصناعية.

ويكاد يماثل ذلك نفس نسبة القوة العاملة التى كانت مكرسة للزراعة والتصنيع حينما بلغت هذه الموجات أوجها. وإذا ظلت هذه الأنماط السحرية باقية، فربما يكون قد جاء الوقت الذى تبدأ فيه الإنتاجية البشرية انطلاقتها التالية، من خلال الجرافات الإلكترونية هذه المرة، والأنماط الاجتماعية موجودة بالفعل فى حياتنا لتذكرنا بهذا التقدم أيضًا. فمعظم أجدادنا الكبار الأوائل كانوا يعملون فى الأرض، بينما قام أجدادنا بإعداد الجرافات اللازمة لخطوط التجميع، فى حين انتقل أباؤنا وأمهاتنا للعمل فى المكاتب، وها نحن الآن بدأنا ومعنا أطفالنا فى استخدام سوق المعلومات على أساس دورى ومطرد.

وسوف ترتفع الإنتاجية فى عصر المعلومات كما ارتفعت فى العصر الصناعى ولنفس الأسباب السابقة: وهى تطبيق أدوات جديدة لتخفيف العمل البشرى. ويعد تجاهل قدرات أجهزة الكمبيوتر الفائقة على مساعدة البشر على القيام بعملهم العقلى تصرفًا خاطئًا فى أفضل الأحوال وغير مسئول فى أسوئها.

وسوف نحاول الآن أن نبين كيف ستساعدنا سوق المعلومات فى سعينا السرمدى لتحصيل المزيد من النتائج بالقليل من العمل. ولكى نقوم بذلك، سنعمد أولاً إلى فحص سلسلة من «العيوب» - وهى الأساليب التى يتم فيها إساءة أسطورة استخدام تكنولوجيا الكمبيوتر فى الوقت الراهن، إما بسبب نقاط ضعف تكنولوجية أو بشرية - وإصلاح هذه العيوب هو الخطوة الأولى التى تودى إلى زيادة إنتاجيتنا. وستكون الخطوة الثانية هى تسهيل استخدام سوق المعلومات.

ما هى عيوب التكنولوجيا ؟

* **العيب الإضافى** : إن الجهد المتكرر السخيف الذى شهدته فى المتجر الكبير كثيراً ما يحدث فى العديد من البيئات المختلفة. وسوف نسمى هذا الإخفاق العيب الإضافى، لأن الناس فى هذه الحالات يفعلون كل شىء بنفس الطريقة التى اعتادوا فعله بها قبل ظهور أجهزة الكمبيوتر، بالإضافة إلى العمل الإضافى اللازم لكى تظل أجهزة الكمبيوتر سعيدة وتعمل بشكل جيد، ولكى يبدو الناس بشكل عصرى. ويرى أى كاتب أن ذلك ينطوى على تخفيض للإنتاجية يتنافى مع العقل. وينبغى إيقافه فوراً مهما كانت البيئة التى يطل فيها برأسه القبيح. وعلينا أن ندرك هذه المشكلة عينها ونعرف كنهها، ونحن فى غمار الحديث عن ذلك، فهذه المشكلة ليست ناجمة عن التكنولوجيا وإنما سببها سوء استخدامنا للتكنولوجيا.

* عيب الزيادة التدريجية : بعد مرور فترة على لقائى بموظفة الخزينة، لابد أن نفس الأرواح الشريرة التى تعطل أجهزة الكمبيوتر ، والتى يبدو أنها تسبقنى عادة لخلق مواقف تنطوى على التحدى، قد زارت فعلاً موظف شركة الطيران فى مطار لوجان فى بوسطن. إذ حينما بلغت المطار، قدمت تذكرتى التى أتوجه بها إلى نيويورك إلى الموظف وطلبت إليه أن يستبدلها بأخرى تتجه إلى واشنطن العاصمة. فقال: «بالطبع يا سيدى»، وانحنى إلى جهازه الطرفى كما لو كان ينحنى أمام إله. وشرعت فى تسجيل ردود أفعاله، نظراً لكونى مراقبًا ممرسًا لهذه الطقوس. واندفع فى النقر على لوحة المفاتيح وأعقب ذلك بنظرات متأملة كئيبة، يتخللها نوع من الرعب والهلع أحيانًا، وأخذ يحملق فى الشاشة بلا حراك وهو يمسك ذقنه بإحدى يديه، فى محاولة لاتخاذ قرار بما سيكتبه بعد ذلك. وأعقب ذلك بالنقر على لوحة المفاتيح ١٤٦ نقرة كاملة، تجمعت فى شكل اثنى عشر هجومًا ميزها مفتاح الإدخال Enter، وبعد أربع عشرة دقيقة كاملة تسلمت تذكرتى الجديدة.

وما يجعل هذه الحكاية مثيرة من أى منظور للإنتاجية هو أن أى طالب غير خريج يدرس علوم

الكمبيوتر يستطيع أن يصمم نظامًا يؤدى هذه الوظيفة فى أربع عشرة ثانية. إذ يكفى أن تضع تذكرتك القديمة داخل فتحة الآلة، التى تقرأ كافة عناصرها. ثم تطبع بعد ذلك أمر «التغيير» ووجهتك الجديدة أو تنطق بهما، فتحصل على تذكرتك المعدلة التى تندفع خارجه لتسقط فى يديك. ونظراً لأن أربع عشرة دقيقة أطول ستين مرة من الأربع عشرة ثانية، فإن تحسين الإنتاجية البشرية باستخدام صندوق كهذا سيكون بمعدل ستين إلى واحد أو بنسبة ستة آلاف فى المائة (٦٠٠٠٪)!.

ويوجد هنا شىء خطأ على نحو فظيع، فالناس يهرعون إلى شراء جهاز كمبيوتر جديد لأن سرعته تزيد عشرين فى المائة عن الجهاز الذى يوجد لديهم، ونحن نتحدث هنا عن تحسين نسبته ستة آلاف فى المائة. فلماذا لا تندفع شركات الطيران وتقوم بتركيب هذا الصندوق؟ لسبب واحد هو أنها إذا قامت بذلك لكل طلب من الطلبات المحتملة، فسيتعين عليها أن تركب بضعة آلاف من الصناديق. حسنًا، فلماذا إذن لا تقوم ببرمجة أجهزة الكمبيوتر المركزية لتقوم بذلك بشكل أسرع؟ لأن ذلك سيتكلف أكثر من بليون دولار. لماذا؟ لأنهم يضيفون الكثير من البرامج المطورة والتعديلات إلى منظوماتهم كل عام. وبعد عشرين عامًا يكونون قد ركبوا مجموعة من الأشياء المختلطة التى تشبه الإسباجيتى لا يستطيعون حتى فك خيوطها المتشابكة. والواقع أنهم لا يستطيعون تحسين نظمهم دون أن يبدأوا من لا شىء.

وسوف نسمى ذلك عيب الزيادة فى استخدام أجهزة الكمبيوتر. لأنه يشبه عمود زيادة السرعة التدريجية للعجلة: ففى كل مرة يضاف فيها تعديل لبرنامج جديد، ترتفع العربة، ولكنها لا تهبط أبدًا إلا إذا وقع حدث متهور، مثل إعداد تصميم جديد تمامًا. وهذه مشكلة تكنولوجية أكثر منها تصرفًا بشريًا. فإذا كانت لدينا تكنولوجيا برامجية تتيح لنا تطوير منظوماتنا برشاقة وسهولة لتلائم احتياجتنا المتغيرة والإبقاء على كفاءتها، فلن نكون عندئذ فى هذا المأزق.

* **عيب التعلم المفرط:** ان عُشْر رف كتبى تشغله كتيبات برامج تشغيل الكلمات. وإذا أضفت كتيبات اللوحات الجدولية وبرامج العروض والصور وبرامج قواعد البيانات، فإننى أستطيع أن أملأ نصف رف كامل بسهولة. ونظراً لأننى أستخدم برامج الرسوم وأقوم بالقليل من عمليات البرمجة، فإننى أحتاج إلى المزيد من الكتيبات الأخرى القليلة. وهذا من شأنه أن يجعل الطول الكلى لمجموعة كتب الكمبيوتر الإرشادية التى أستخدمها مماثلاً لطول مجموعة مجلدات الموسوعة البريطانية (المطبوعة). وسوف نسمى ذلك ببساطة «عيب التعلم المفرط»، أى توقع أن الناس

سيتعلمون ويحتفظون بقدر من المعارف يفوق كثيراً ما يجنونه من أرباح باستخدام هذه المعارف. ويكفى أن تتخيل أن تطلب إلى الناس هضم كتيب يقع فى ثمانمائة وخمسين صفحة واستيعابه لكى يعرفوا كيف يستخدمون قلم رصاص، إننا نضحك من هذه الفكرة، ولكننا نقبلها عن طيب خاطر فى حالة برنامج من برامج تشغيل الكلمات!

وبالرغم من وجود كافة أنواع المبررات الخاصة بالفرق بين التوقعات الإنسانية وقدرات الآلات، إلا أننا لا نستطيع الفرار من المشكلة الرئيسية وهى أن الناس اليوم يتوقعون أن يتعلموا الكثير من أوامر الكمبيوتر المهملة وغير التقليدية لمجرد أن يتمكنوا من استخدام آلاتهم بفاعلية. ويساورنى بعض الشك فى أن النصف الأول من القرن الحادى والعشرين سينقضى فى التخلص من الكتيبات الضخمة وتسهيل استخدام أجهزة الكمبيوتر واستعمالها بشكل طبيعى. وتعد السهولة الحقيقية فى الاستخدام أمراً أساسيًا فى السعى نحو زيادة الإنتاجية، وسوف نخصص القسم التالى من هذا الفصل لهذه المسألة.

* **عيب مزية الحمل المفرط:** يتصل هذا العيب اتصالاً وثيقًا بعيب التعلم المفرط. وربما تكون كلمة «المتنفخ» هى الصفة الأدق لوصف البرامج المحملة بالمزايا التى بدأت تضرب الأسواق فى منتصف التسعينيات. ويقوم البائعون بذلك جزئيًا لتغطية رهاناتهم ولكى يتمكنوا من تحصيل أسعار أعلى، ويكون المشترون مبهورين بالاستخدامات المتوقعة لأجهزتهم الكمبيوترية ويقدرون قيمة فريتهم وتفوقهم فى إصدار الأوامر لآلاتهم لتقوم بآلاف الأشياء المختلفة. وبالطبع ينتهى بهم الأمر عمليًا إلى القيام ببضع مهام فقط ، وينسون المزايا التى اشتروها أيا كانت أو حتى كيف يستخدمونها. ومع ذلك يتزايد الطلب بقوة على المزايا حتى أن بائعى البرامج يرصون برامج تضم ملايين الأرقام الثنائية التى تضم ملاحق غير ضرورية، مما يهدئ من ثورة غضب المشترين ويجعلهم يتسامحون مع التأخير والأعطال والعطب والكتيبات الضخمة التى تنجم كلها عن المزايا المضافة، كما أن أية «مجموعة متكاملة» من برامج المكتب (أوفيس) التى تتصدر قوائم مبيعات البرامج تكون على شكل أسطوانة مدمجة ذاكرة للقراءة فقط أو ستة وأربعين قرصًا من أقراص الكمبيوتر وتحتاج لنصف يوم كامل لإدخالها إلى جهازك وهذا العمل ليس عملاً منتجًا. ونحن السبب فى ذلك وليس الضعف التكنولوجى. إذ يتعين على المستهلكين ومدراء الشركات أن يعلنوا تنظيم النسل بالنسبة لازدحام السكان فى السمات المفرطة والعقيمة عديمة الفائدة أحيانًا.

* **عيب الكمال :** إننا جميعًا غير محصنين ضد هذا النشاط التالى. إذ إننا حينما نقوم بإعداد

وثائق، ننفق الكثير من الوقت فى إعـداد الهوامش وتغيير شكل الحروف المطبعـية وأساليب الكتابة واختيار ألـوان مختلفة والقلق بوجه عام بشـأن مظهر معلوماتنا كمـا لو أن الرسالة التى تقول إنك «ستحصل على علاوة بنسبة خمسة فى المائة» أو أن «وظيفتك سوف تحذف» سوف تتحسن بدرجة كبـيرة من حيث المظهر. وإنـه إهدار للوقت والجهد أن يقوم أى كـاتب بإعداد رسالة بالغـة الروعة والجمال، أو إعداد لوحات جدولية جميلة على نحـو مدهش أو عرض صور فائقة الجمال بوساطة جهـاز العرض الضـوئى فى الوقت الذى يمكن فيه نـقل المعلومات نفسـها تمامًـا باستخـدام صورة أبسط يكفى لإعـدادها نصف الوقت اللازم لإعداد الأولى. وأشك أن الناس سـوف يعودون عـما قـريب فى حركـة اجتـماعـية تماثـل التراجع عن أسلوب المتـعـجرفين المتكبـرين، إلى المخرجـات المعلوماتية الواضـحة غير المزخرفة، وربما يرفعـون هذه الممارسات إلى مكانة رمزية لتركـيز اهتمام متزايد على المضمون بدلاً من الشكل.

وبالطبع فإن أى مظهـر جيد يكون ذا قيـمة لشىء ما. ومن ثم فـسوف يستقـر الناس فى النهاية على المفاضلة بين النواحى الجمالية والمنفعة التى يجدون فيها راحتهم مهما كانت هذه المفاضلة.

* **عيب الذكاء الزائف:** يوجد فى سـيارتى جهاز تليـفون كانت الإعلانات تصـفه بأنه «ذكى» لأنه كان يقوم تلقـائيًا بتخفـيف صوت راديو السيارة حال اسـتقبال أية مكالمة تليـفونية لتوفيـر بيئة تتسـم بالهدوء وقد وجـدت فى ذلك مزية مـبهـجة إلى أن سـمعت فى ظهـيرة أحـد الأيام صوت صديق حـميم تجرى مـعه مقابلة فى الإذاعـة. فبادرت من فـورى بالاتصال بصديقـة مشتـركة بيننا بحيث تسـتطيع الاستماع مـعى عبر التليـفون ونتقاسم هذه اللحـظات المثيرة. وبالطبع كان تحـقيق ذلك مستـحيلاً، لأن التليفون قام بـتخفيض صوت الراديو ولـم أستطـع التغلب على ذلك، مرحى بعـيب الذكاء الزائف. فـهو يبـرز على نحو غـير متوقع فى مـواقف كثيرة حـيثـما تضـع إحدى المبرمجات حسنة النية مـا تعتقد أنه ذكاء قوى فى برنامجها لجعل الحياة أكـثر يسراً على المستخدم. ومن سوء الحظ أنه حينما يكون هذا الذكاء بالغ الضـآلة بالنسبة للمهمة التى يؤديها، كما هى الحال دائمًا، فإن هذه المزية تعترض سبيلك.

وإذا أتيح لى أى خـيار بين هذا النوع مـن النظم نصف الذكيـة وبين آلة مـفرطة الغـباء ولكنهـا بسيطة فى الوقت نفسه، فسوف أختار الأخـيرة لأننى سأعرف عندئذ على الأقل ما يستطيع وما لا يستطيع القيـام به. ولذا فإنه من الأفضل قبل أن توافق على استخـدام (أو شراء) عميل ذكى أو آلة عليمة أو أى برنامج آخر يدعى المعرفة، أن تقوم بفحصـه أولاً. إذ إنه سيعانى دائمًا تقريبًا بطريقة ما

من هذا العيب، لأننا لا نعرف حتى الآن كيف نضع برامج ذات قدرات واسعة مدركة والحكم على الأشياء بصورة صائبة وسائر الخصائص والمزايا الأخرى التى توضح مدى ذكائها بالمقارنة بذكائنا. ويتعين علينا، كمستخدمين نصارع لزيادة إنتاجيتنا وتحسينها، أن نسأل دائمًا عن أى برنامج جديد، وهل يوفر قدرًا كافيًا من القيمة من خلال ذكائه الذى يتظاهر به لتعويض أشكال الصراع التى ستترتب عليه بلا قصد؟ وإذا كان الأمر كذلك، فبادر بشرائه. وينبغى أن يكون الشىء الأول الحتمى أمامنا كموردين لهذه البرامج الطموحة أن نوفر للمستخدمين أمر «تحول إلى الغباء» بحيث يجردها من مزايا الذكاء!

* **عيب الآلة المسئولة :** إنها الثانية صباحًا، وكنت قد وصلت لتوى إلى المنزل. حيث ألغيت رحلتى من لوجان باستخدام طائرة شركة الخطوط الجوية السويسرية بسبب عطل فى المحرك الذى يتحكم فى حركة جنيحات الطائرة. وأخذ ما يقرب من ٣٥٠ مسافرًا ممن أحبطت خططهم يقذفون كل موظف يلاقونه فى المطار بالسباب. فخرجت من حديقة الحيوان تلك راجعًا إلى بيتى، وأدرت جهاز الكمبيوتر وحاولت الاتصال بخدمة احجز بنفسك على خطوط طيران إيزى سابر التى توفرها شركة بروديجى بحثًا عن تذكرة بديلة على أية رحلة فى الصباح تتجه إلى بوسطن أو نيويورك. وكان علىَّ أن أتأكد إن كان ذلك ممكنًا أم لا قبل أن آوى إلى الفراش. وبعد أن أتممت عملية الاتصال وقبل أن تتاح لى أية فرصة فى نقر نقرة واحدة على لوحة المفاتيح، أمسكت شركة بروديجى بشاشتى ولوحة مفاتيحى وأحكمت سيطرتها عليهما. وأبلغتنى أننى لكى أطور استخدام نظامى لخدماتها المتصلة، فإن ذلك سيحتاج لبضع دقائق (أى نصف ساعة على الأقل) لتنزيل بعض برامج التشغيل المحسنة.

ولم يكن أمامى ما أفعله لمنع بروديجى من «مساعدتى» بطريقتها الملهمة الخاصة. إذ إن قطعة صغيرة من برامج التشغيل مجهولة الهوية كانت تتحكم كاملاً فى هذا الموقف، بينما كنت أنا الشخص المتعلم المثقف قد تسمرت بجوار الحائط وقدر لى أن أنتظر نصف ساعة كاملة. وفى الوقت نفسه، ومع كل دقيقة تمر، كان هناك شخص آخر من هؤلاء البدو الهائمين الهائجين فى المطار يأخذ مقعدًا آخر من المقاعد التى تختفى بسرعة فى الرحلات المعدودة التى تنطلق فى صبيحة اليوم التالى. وكنت سأقدم بسرور على استخدام برنامج يعود تاريخه إلى عدة أجيال للوراء لأنجز مهمتى على نحو أسرع. وشعرت كما لو أنى أغوص داخل أمواج متكسرة ضحلة نتيجة تقلص معدى فيما كان عامل الإنقاذ على الشاطىء غافلاً عن صراخى لأنه كان يستخدم تليفونه فائق القدرة فى إبلاغى وسائر السابحين بتدابير السلامة المتطورة.

وهذا هو تمامًا نفس العيب الذى ناقشناه من قبل حينما لاحظنا أن البشر المميزين كانوا ينفذون تعليمات ترقى للمستوى الآلى وحلت محلهم مشغلات آلية للتليفون ثمنها مائة دولار، وتصدر أصواتها المألوفة.. إذا كنت تريد التسوق، رجاء الضغط على الرقم ١، وإن كنت تريد مساعدة هندسية.. وينبغى إرجاع جزء كبير من عيب هذه الآلة المسئولة إلى الإخفاق البشرى حيث سمح باستمرار هذه الممارسات دون الاعتراض عليها. وينبغى أن يتحمل المبرمجون أيضًا جانبًا من اللوم. إذ أنهم يستخدمون غالبًا هذا العيب عن عمد، لأنه أبسط، وبالتالى أرخص، فى برمجة أى جهاز كمبيوتر لاستجواب المستخدم وعدم تركه لحال سبيله إلا بعد الإجابة على جميع الأسئلة بطريقة واحدة من الطرق المعدودة الثانية بدلاً من السماح له بالقيام بأى شىء من الأشياء العديدة مع التأكيد بأن الكمبيوتر سينتبه إلى ما يفعله.

وكما ناقشنا بالفعل، فإن التفاعلات التى من هذا النوع تكون مرغوبة دائمًا. إذ إن إصدارك أى أمر خطأ لإزالة كل شىء داخل جهاز الكمبيوتر لا ينبغى أن ينفذ عرضًا. ومع ذلك فإن خمسة وتسعين فى المائة من تفاعلات التحكم المفرط فى أجهزة كمبيوتر العالم لا تنطوى على هذه المواقف الخطيرة. وهى تستخدم على نطاق واسع لأنها تزيد من إنتاجية المبرمجين، حتى برغم أنها تقلل إنتاجية المستخدم. وكلما اختفت هذه الدعامات البرامجية بسرعة ومنحنا المستخدم القدرة على التحكم، أصبحت الآلات فى خدمة البشر بدلاً من العكس.

* **عيب التعقيد المفرط :** سنختم هذا الجزء بنوع من العيوب يتضمن نقطة أكثر إلحاحًا تتعلق بالاستخدام المستمر لنظم المعلومات المستقبلية. لقد كنت فى مكتبى وكان الوقت يقترب من الظهيرة، وأصابنى فزع هائل حينما اكتشفت أنى نسيت فى جهاز الكمبيوتر فى المنزل شرائح الرسوم التوضيحية الهامة التى سأحتاجها فى لقاء وشيك على الغداء. ليس ثمة ما يدعو للقلق. فسوف أتصل بالمنزل وأطلب شحنها إلىّ إلكترونيًا. وبرغم ذلك، ووفقًا لما رتبه الحظ والمصادفة، لم يكن يوجد بالمنزل إلا اختصاصى الكهرباء. وقد كان على أية حال بمثابة صيد ثمين ووافق على أن ينفذ ما آمره به بكل دقة. وقلت له «أرجو أن تبدأ بتشغيل جهاز الكمبيوتر بالضغط على الزر الموجود فى أعلى لوحة المفاتيح» ، وبدا واضحًا أنه شخص رائع، لأنى سمعت صوت الجرس المألوف عبر التليفون، وأخذت الآلة فى الاستعداد للعمل بعد مرور دقيقتين، وكان عامل الكهرباء يريد أن يعرف أثناء هذه الفترة لماذا لا يعمل الجهاز على الفور، مثلما يضىء مصباح الإضاءة.

وامتنعت عن إبلاغه بأنى أشاركه فزعه. إذ على مدى سنين ثلاث كنت أحاول إثارة اهتمام الراعين والباحثين لمشروع مكرس لهذه العملية المزعجة الخاصة بالإغلاق وإعادة التشغيل التى

يتوسل خلالهـا أى إنسان لبرنامج من برامج التشغيل ليسمح له بإغلاق جهاز الكمبيوتر أو إعادة تشغيله وشرحت له، بدلاً عن ذلك، أن الآلة مـثل قوقعة فارغة وينبغى ملؤها أولاً بكل مـا تحتاجه من برامج التشـغيل اللازمة لكـى تصبح مفـيدة، وهذه العمليـة يا صديقى، تستـغرق وقتًـا. حسنًا، اسحب الآن قائمة آبل واختر أمر اتصال بالمكتب Call Office، الذى كنت قد حددته لحسن الحظ منذ بعض الوقت. فانصـاع ونفذ ما طلبت إليه وتناهـى إلى سمعى صوت جهـاز المودم الخاص بى وهو يصدر صـوتًا أثناء اتصاله بجهـاز المودم فى مكتبى. وسـمعت عندئذ رنة الجرس الثـانية لمودم المكتب المجاور لى وهو يرد. فقلت مفكراً وقد غمرنى الأمل، لقد أصبحنا هناك تقريبًا. وسألته وأنا أشرح له ما ينبـغى أن يراه، هل ترى الرسالة التى اتصلنا بها؟ وبعـد مرور ما يقرب من دقيـقة أخذ يقرأ على رسالة تحذيرية ظهرت على شاشة كمـبيوترى المنزلى. وكنت أعرف ما يحدث، فقد نجح جهاز الموديم فى الاتصال، ولكن برنامجى الآليين لم ينـجحا فى ذلك. وطلبت إليه أن ينتظر قليلاً حتى أعيد تشغيل جهازى. إذ إنى أعرف مثل كثيرين، ومثل جميع المحترفين فى التعامل مع أجهزة الكمـبيـوتر، أن إعادة التـشـغيل مع تحـديد مهـمـة محـددة نظيفـة يؤدى غـالبًا إلى حل مـثل هذه المشكلات، حتى رغم عدم معرفتى بالسبب الحقيقى لهذه المشكلة.

وفيـما كنت أقـوم بتوجيه اخـتصاصى الكهرباء ليـقوم بإعادة أحـد الأوامر انتـابتنى ثورة من الغضب لأن هذه المشكلات كـانت ستقل كثيـراً لو أن جهاز الكمبيـوتر فى مكتبى هو الذى اتصل بجهازى المنزلى بدلاً من العكس، ولكن جـهازى المنزلى مزود بما يعرف بـ «برنامج العميـل البعيد فـقط»، مما يعنى أنه هو الذى يستطيع الاتصـال بالخـارج. ولذا كـان لابد وأن يقـوم اختـصـاصى الكهرباء بالاتصـال بى. ويعد ذلك بمثابة غـباء آخر ضـخم تنطوى عليه التكنولوجـيا الراهنة، التى يدعمها الاتجاه الحديث العصرى والطائش نحو تقسيم أجـهزة كمبيوتر العالم إلى أجهزة خدمة أو «أجهزة عمـلاء». ولنتخيل اقترابك من شخص مـا لتوجيه سؤال إليه ثم يقال لك إنه مـجرد عميل ولا يستطيع تزويدك بأية مـعلومـات. وهذا الشكل مـن أشكال اللا تماثل يعـد مظهـراً من مظاهر التخلف الخـاصة بالربط الكمـبيوترى المشـترك واقتسـام الوقت لعصـر الآلات المركزية التى توزع الكثير من البيانات على الأجهزة الطرفية الغبية الأقل ذكاء. ولا يوجد بديل سوى القضاء على هذا التمييز بحيث تستطيع كل أجهزة الكمبيوتر (التى سـأجمعها معًا فى نوع واحد هو أجهزة «العميل الخادم») إعطاء المعلومـات وتقبلها على قدم المـساواة، وهو ما ينبغى لهـا أن تفعله لو أنها ستـعمل على تدعـيم عمليـات البيع والشـراء الموزعة وتبـادل المعلومـات بحرية التى تنطوى علـيهـا سوق المعلومات.

ورفض جهازى المنزلى العمل من جديد. وأخذنا نرقص رقصة المودم مرة أخرى، ونجحت برامج التشغيل فى الاتصال هذه المرة. وطلبت إلى اختصاصى الكهرباء اختيار أمر «المختار Chooser» وأن ينقر أيقونة «اقتسام إمكانات آبل Applesshare». ونفذ ما طلبت إليه. فكدت أن أكون هناك. ثم طلبت إليه أن ينقر على صورة جهازى المكتبى. وهو يحتاج لكى ينفذ ذلك الآن إلى كلمة السر الخاصة بى التى قدمتها له على الفور.. مع ملاحظة أنى لن أغيرها بعد ذلك. فأبلغنى بما شاهده على شاشته والذى ترجمته على أنه نجاح. وأخبرته بكيفية العثور على الملف الثمين الذى أحتاجه وأن يرسله لى. وبعد دقيقتين ونصف الدقيقة وصلت صور الرسوم البيانية الخاصة بآلة العرض الضوئى سالمة إلى جهازى المكتبى. وأجزلت الثناء والشكر لعامل الكهرباء وبعثت بالصور إلى طابعتى، التى امتلأت الآن باللوحات فائقة الشفافية، وأخذتها. ووصلت إلى الاجتماع متأخراً عن موعدى بنحو نصف الساعة. ولم يتذمر أحد لأنى الرئيس الأكبر.

ويرجع هذا العيب الأخير فى ابتهالاتنا، عيب التعقيد المفرط، كلية إلى التكنولوجيين. ولا يمكن أن نغفر، ونحن على مشارف القرن الحادى والعشرين، تصميم منظومات للبشر تؤدى إلى هذا القدر الهائل من التعقيد والقتال لأداء أبسط المهام، وهى فى حالتنا هذه، مجرد إرسال بعض المعلومات من هنا إلى هناك.

لماذا لا أستطيع ببساطة فى ثانية واحدة توجيه أمر واحد إلى جهاز الكمبيوتر فى المنزل مثل: «أرسل صورة آلة العرض الضوئى التى أعددتها مساء البارحة إلى مكتبى» ليرسلها بعد ثلاث دقائق؟ وأرجو ألا تقولوا لى أيها التقنيون أنه من الممكن القيام بذلك باستخدام نوع مختلف من الأجهزة أو باستخدام نظام تشغيل آخر، مثل البرامج واسعة النطاق أو برامج العملاء أو أى من الأدوات الأخرى المماثلة، لأنى أعرفها جميعها وأنتم تعرفونها بشكل أفضل. والواقع أن هذا العمل البسيط لا يمكن تنفيذه بسهولة وعلى نحو يعتد به باستخدام أجهزة الكمبيوتر اليوم.

ويتعين على التكنولوجيين أن يبدأوا فى القيام بإجراءات التصحيح المتأخرة للتغلب على عيب التعقيد من خلال تبسيط الخيارات وتقييدها ، والأهم من ذلك كله أن يعملوا على نقض وجهة نظر ثانية متأصلة فى عادات تمارس على مدى عشرات السنين. وينبغى لهم أن يصمموا أوامر وخيارات كمبيوترية وفقًا لحاجات المستخدم وأن يتوقعوا تكيف المستخدمين معها طواعية. ولا يتعين علينا كمستخدمين أن نخبرالمودم أو الشبكة بما تفعله بعد الآن أكثر مما قد نحتاجه للعبث بمزيج من وقود الهواء أو ما تستغرقه عملية الأشغال اللازمة لقيادة سياراتنا. وإذا كنا نريد حقًا

تحسين إنتاجيتنا وزيادتها، علينا أن نصمم برامج تشغيل تعمل حقًا على توجيه عمليات التحكم إلى مستوى أعلى يقترب من رغبات المستخدم وأهدافه، وقادرة على علاج أية مشكلات قد تظهر أثناء العمل. والمنظومات التى تدعى أنها تستطيع القيام بذلك فى الوقت الراهن كثيراً ما تعطب بسهولة، مما يكشف الآثار الضارة الكامنة ويتركنا عاجزين. وهى مهمة تنطوى على الكثير من التحدى وتحتاج إلى أفضل التكنولوجيين.

وأود الإشارة أيضًا إلى أن الناس فى كل مكان ممن يواجهون هذه النوعية من المشكلات فى أدواتهم المعلوماتية ينبغى ألا يشعروا بأنهم هم السبب فى حدوثها أو أنه كان بإمكانهم تجنبها لو أنهم قرأوا بدقة جميع الكتيبات الإرشادية التى تقع فى مئات الصفحات. وليتأكدوا تمامًا أن محترفى استخدام أجهزة الكمبيوتر يواجهون الإحباطات والآلات نفسها. وغالبًا ما يصرخ المؤلف وهو راكع على ركبتيه وهو يعالج هذه المشكلات المحبطة. وحينما يستدعى زملاءه الخبراء لمساعدته، ينتهى بهم الأمر أيضًا إلى الصراخ وهم ركوع خاشعون.

وقد يدفعك نقدى العنيف لعيوب أجهزة الكمبيوتر إلى الاعتقاد بأنى أجزم أنها جميعًا نتيجة للتصميم والاستخدام الطائش الأخرق. والأمر ليس على هذا النحو. فإذا نظرنا إليها فى مجملها نجد أنها تمثل المحاولات الأولى للبشر القدامى حيث يتعين علينا جميعًا أن نستوعب ونتحكم فى سوق معلومات تنمو بسرعة تفوق قدرتنا على فهمها وقبولها.

وينبغى أيضًا ألا تقهرنا هذه الصعوبات. وتكون هذه المشكلات محبطة بالطبع حينما نواجهها على حين فجأة. وحينما نكون فى هذه الحالة المزاجية، نكون مستعدين لتحويل أجهزتنا الكمبيوترية إلى مراسى للزوارق لتجنب الألم. ومع ذلك فإننا سرعان ما نعود للنظر إلى أجهزتنا بعيون حالمة مفرطة فى التفاؤل بعد حل مشكلة ما. والمطبات التى توجد على الطريق تعد أمراً مفهومًا مفروغًا منه فى مجال بكر ينمو باطراد. هل تتذكر تلك الاختبارات الأولى من اختبارات الطيران التى نشاهدها فى الأفلام السينمائية، التى يتفكك فيها كل شىء وينهار؟. وسوف تتم تسوية هذه المطبات فى الوقت المناسب، وسوف نستطيع توجيه الطاقة الإنتاجية لسوق المعلومات لتحقيق أغراضنا. وبدلاً من العويل والأسف للعيوب، ينبغى لنا أن ندرك هذه العيوب ونتعرف عليها بموضوعية ونحترس منها هى وأية عيوب أخرى جديدة قد تظهر، وأن نركز على تجنبها ونقضها. وهذا هو السبيل الأكيد لجعل جرافاتنا الإلكترونية قادرة على نقل المزيد من التراب.

إعادة النظر فى سهولة الاستخدام :

إن إصلاح المشكلات هو الخطوة الأولى نحو زيادة فعالية سوق المعلومات ولكن تسهيل استخدام التكنولوجيا هو الأداة الحقيقية الفعالة الكبرى.

لقد كان أى شخص خلال العقد الماضى يستخدم عبارة «سهولة الاستخدام» أمامى يعرض نفسه لاعتداء جسدى. وهذه العبارة توحى على نحو مخز بأنه يمكن استخدام أى برنامج بسهولة وبشكل طبيعى، فى حين أن ذلك نادراً ما يكون حقيقيًا. «وسهولة الاستخدام» تشير نموذجيًا إلى أى برنامج مزود بأية واجهات تعامل تستخدم النوافذ والأيقونات والقوائم والتأشير بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من الألوان والخطوط الطباعية الجميلة التى يمكن تغييرها بحيث تناسب أذواق المستخدمين. ويكاد هذا النوع من المبالغة يماثل ارتداء الشمبانزى رداء أخضر من أردية المستشفيات والاستعراض به بحماسة كما لو كان جراحًا. ولنحاول فضح هذه المبالغة من خلال رسم صورة لموقعنا الحقيقى الراهن، والتعرف على موقع الإمكانات الحقيقية لسهولة الاستخدام.

لقد حدث ذلك فى وقت ما فى أواخر الثمانينيات. حيث يقترب منك أحد الأصدقاء، وقد اجتاحته عاصفة من الإثارة والانفعال لقدرته على استخدام برامج اللوحات الجدولية. وتطلب إليه أن يشرح لك كيفية عملها وتشغيلها. فيظهر لك شبكة متسامتة كبرى. ويقول، «إذا وضعت مجموعة من الأرقام فى أحد الأعمدة ثم وضعت تحتها الأمر البسيط الذى يجمعها معًا، فسوف ترى مجموعها الإجمالى فى الخلية السفلى. وإذا قمت بتغيير أحد الأرقام، فسوف يتغير المجموع الإجمالى تلقائيا». ويندفع الصديق مواصلاً حديثه وهو يتحكم بحماسته المنفعلة ويقول: وإذا كنت تريد زيادة الرقم الأول بنسبة عشرة بالمائة، فيكفى أن تضع فى الخلية المجاورة له الأمر البسيط الذى يضاعفه بنسبة واحد وواحد من عشرة (١ر١). وتزايد انفعاله وقال: «هل تريد زيادة قيمة الأرقام كلها بنسبة عشرة فى المائة؟ يكفى أن تسحب فارتك هكذا، لتنصاع جميعها وتنفذ الأمر». ثم أخذ نفسا عميقًا، وشرعت فى تهدئته فى حين كان يستعد لنوبة انفعال جديدة. وقلت له : «أشكرك، تستطيع أن تنصرف الآن. لقد علمتنى ما يكفى لكى أنجز جميع أعمالى المحاسبية التقليدية».

وهذه هى الطريقة التى يستخدم بها ملايين الناس اليوم برامج اللوحات الجدولية مثل برامج ميكروسوفت اكسيل ولوتس ١-٢-٣. فهم يعرفون بالكاد ما يقرب من عشر الأوامر ويحصلون مع ذلك على مكاسب إنتاجية ضخمة. ولنتابع السيناريو.

لقد كنت راضيًا وسعيدًا بالمعارف الجديدة التى اكتسبتها إلى أن تبين لك يومًا ما أنك بحاجة إلى القيام بشىء أكثر طموحًا، مثل تكرار كل العمليات المجهدة التى قمت بها فى صفحة واحدة مع استخدام سلسلة جديدة من الأرقام الأولية. فتصاب بالارتباك وتذهب من جديد إلى صديقك الذى يبتسم ابتسامة العارف بكل شىء ويقول لك إنه يتعين عليك الآن أن تتعلم مجموعة البرامج الموسعة Macros[1]. ولكن ما يقدمه من شروح لم يعد بسيطًا مثل ما قدمه من قبل، ولن نستطيع الاكتفاء بجعل اللوحات الجدولية تنفذ ما تريده. وإذا كنت مثل معظم الملايين ممن يستخدمون اللوحات الجدولية، فسوف تستسلم وتتراجع عند هذا الحد. ولكنك تقاتل وتكافح بدلاً من ذلك وتقهر غموض البرامج الموسعة فى النهاية وتبرع فى استخدامها. وهى فى الواقع أحد برامج الكمبيوتر مكتوبًا بلغة سرية تحل محلك فى إصدار الأوامر لبرامج اللوحات الجدولية لتفعل الأشياء التى كنت ستفعلها يدويًا.

وها أنت تشرع فى الإبحار والتجوال بمفردك طوال الأشهر الستة التالية، إلى أن تكتشف حاجتك إلى القيام بمهمة أكثر طموحًا تنطوى على التحكم فى واجهات تعامل الإنسان - الآلة وغير ذلك، فتعود إلى صديقك الذى يخبرك بأنك قد أصبحت ماهرًا جدًا وأن قدراتك أصبحت أكبر كثيرًا من الإمكانات المحدودة لتطبيقات برنامج اللوحات الجدولية، وأن عليك أن تتعلم الآن كيفية استخدام إحدى لغات البرمجة الحقيقية مثل لغة سى توبلس (C++)[2] وبرغم جهلك بما يكمن وراء هذه الرموز الثلاثة البريئة، فإنك غير مستعد للتراجع وتقرر الاندفاع ومواصلة بذل الجهد. وسوف يكلفك ذلك وظيفتك، لأنه سيتعين عليك الآن تكريس كل وقتك لمحاولة تعلم شىء جديد ضخم. ومع ذلك فقد افتتنت كثيرًا بلغات البرمجة إلى حد لا تهتم معه بفقدان وظيفتك. والواقع أن الفكرة تروق لك، وبعد سنتين، وبعد أن أتقنت لغة سى توبلس C++.

بالإضافة إلى بضع لغات برمجية أخرى ومنظومات للتشغيل، بدأت فى احتراف مهنة أخرى لتعمل كبائع مستقل ناجح للبرامج وأصبحت بالغ الثراء فى نهاية الأمر.

ولا يمكن أن تُخفى هذه النهاية السعيدة العوائق التى تعين عليك تخطيها طوال هذا الشوط. وقررت القيام بتمثيل الجهد الذى بذلته مقابل القدرات التى اكتسبتها تمثيلاً بيانيًا. وكانت النتيجة

(١) برامج موسعة: Macros : مجموعة برامج تنطوى على عدد من الأوامر والتعليمات الموسعة ولديها الإمكانات اللازمة لتصنيف الوحدات المتكاملة من التعليمات واستدعائها عند الطلب. (المترجم).

(٢) سى تو بلس C++: لغة برمجة عالية المستوى سهلة الاستعمال طورتها مختبرات بل الأمريكية للوصول بزمن التشغيل ومقداره وفعاليته إلى المستوى الأمثل (المترجم).

تتمثل فى خط يبدأ من اليسار ويتجه على طول الخط نحو اليمين. ويوجد جزء طويل يرتفع ببطء يليه جزء مرتفع ضخم حيث تعين عليك تعلم الكثير من الأشياء لكى تواصل التقدم نحو اليمين. وهناك بعد ذلك المزيد من الخطوط التى ترتفع ببطء والمزيد من الأجزاء شديدة الارتفاع، تبدو كسلسلة جبلية بحيث يزداد ارتفاع كل جبل جديد منها. وتتمنى لو أن شخصًا يخترع منهاجًا ينطوى على انحدار أخف حدة، منهاجًا يمكنك من الحصول على عوائد متزايدة باطراد تتناسب مع ما تبذله من جهد مطرد فى التعلم، دون الحاجة إلى المنحدرات المستحيلة التى كان لابد لك من تسلقها. وأتوقع أن مثل هذه «المنظومات رقيقة الانحدار»، كما أحب أن أطلق عليها، سوف تظهر يومًا ما وتكون بمثابة نقطة تحول هامة فى عصر المعلومات.

وإذا كنت على يقين الآن من أن هذه الحكاية غير مناسبة لأغراضك لأنها تنطوى على فكرة لغة البرمجة المرعبة، فإنى أطلب إليك أن تصمد قليلاً لفترة أطول. وسوف أوضح توا: لِمَ سيجد كل منا أنه من الضرورى متابعة السير على طريق كهذا؟

فالمنظومات رقيقة الانحدار ستنطوى على بعض الخصائص الرئيسية. إذ إنها ستسفر أولاً وقبل أى شىء عن المزيد من النتائج المفيدة الإضافية مقابل بذل جهد أكبر إضافى. وسوف تستطيع أتمتة أى نشاط تقوم به على نحو متكرر وسوف تكون رشيقة، بمعنى أن الإجراءات الناقصة أو الأخطاء التى ترتكبها ستسفر عن تدن منطقى فى الأداء بدلاً من أن تؤدى إلى كوارث. وسوف يسهل فهمها فى النهاية، ولن تكون أكثر تعقيداً من قراءة إحدى وصفات الأكل فى كتاب للطهى.

وسيكون إعداد مثل هذه المنظومات بمثابة تحد هام للعاملين فى تكنولوجيا المعلومات فى القرن الحادى والعشرين، وقد بدأت بعض البشائر فى الظهور، وهى تحمل أسماء مثل باور بيلدر Pow-erbuildr وأبووير Appware. ولكن المنظومات رقيقة الانحدار المتقدمة مكتملة النمو لايزال الطريق طويلاً أمامها.

والسبب الآخر الذى يصعب على غير المبرمجين أن يأمروا أجهزة الكمبيوتر بما تفعله هو أن منظومات البرامج المتاحة حولنا تكون مشغولة بتركيب المعلومات وإعدادها بدلاً من الانشغال بمعناها. ونستطيع برمجتها للقيام بأى شىء نريده، ولكنها لا تعى معنى حتى أبسط الأشياء التى تحاول القيام بها، وسوف أوضح المقصود بذلك.

إننى أحتاج إلى سبع عشرة ثانية لكى أقول لأى مبرمج: أرجو أن تكتب لى برنامجا أستطيع استخدامه لإدخال الشيكات التى أكتبها داخل جهاز الكمبيوتر، بالإضافة إلى فئات كل تكلفة من

تكاليف الطعام والترفيه وهكذا. وعليك أن تفعل ذلك بحيث أستطيع أن أطلب أى تقرير عن الشيكات التى كتبتها حتى تاريخه، وأن يتم عرضها فى قوائم طبقًا للتاريخ أو الفئة.

لقد أعطيت هذه المهمة مرات عديدة لأناس مختلفين. وقد رفض المبرمجون المحترفون بثبات وعناد الاشتراك فى هذه اللعبة وأخبرونى بأن أذهب لشراء هذا البرنامج لأنه متاح على نطاق تجاري. وسوف يقول المبرمجون الأكفاء إنهم يستطيعون برمجة هذا البرنامج وإعداده فى غضون ساعتين.. وينتهى بهم الأمر إلى استغراق يوم أو يومين لتطوير نسخة أولية متصدعة لا يعول عليها فى الوقت الذى تم فيه تسهيل كل الأمور وتسويتها، أما المبرمجون غير المرسين فسيقولون فى غطرسة إنهم يستطيعون كتابة البرنامج فى بضع دقائق مثل أى برنامج من برامج اللوحات الجدولية الموسعة.. ويعجزون بوجه عام عن إعداده بأى شكل من الأشكال. وقد استغرقت شركة انتوت Intuit، التى قامت بإعداد برنامج كويكن الناجح جدًا الذى يؤدى هذه الوظيفة وغيرها من الوظائف، عامين كاملين وأنفقت ملايين الدولارات لتطويره واختباره وتوثيقه وإنزاله إلى الأسواق.

فلماذا أستطيع «برمجة» كائن بشرى ليفهم التعليمات السابقة ويعيها فى غضون سبع عشرة ثانية فقط، فى حين أن برمجة أى جهاز كمبيوتر ليفهم نفس الشىء يحتاج إلى فترة زمنية أطول تتراوح بين بضعة آلاف إلى بضعة ملايين من المرات؟

وتكمن الإجابة على ذلك فى أن البشر يشتركون معًا فى فهم مفاهيم مثل «فحص، وفئة وتقرير، وترتيب الأحداث ترتيبًا زمنيًا» بينما تعجز أجهزة الكمبيوتر عن فهمها، فالآلة تجهل هذه المفاهيم جهلاً تامًا مما يحتم على المبرمج حقيقة إنفاق كل وقته الذى تستغرقه عملية البرمجة فى تعليم الكمبيوتر معانى هذه المفاهيم.

وسوف أعرض فيما يلى، على سبيل المثال، كيف يبدو تفكيرى كمبرمج عند إعداد الرموز الشفرية اللازمة لجزء صغير من هذا البرنامج: سأقوم باستخدام جداول لتمثيل عمليات المراجعة والفحص. وسوف ينطوى كل سطر على خمسة حقول: حقل لمراجعة الأرقام وفحصها، وحقل المدفوع له ، وحقل لقيمة المبالغ، وحقل فئة النفقات وحقل خال لشىء ما سوف أحتاجه فيما بعد دون شك. حسنًا، والآن حينما يحدد المستخدم إحدى الفئات التى تستلزم مراجعة، فمن الأفضل أن تكون عندى قائمة بالفئات المقبولة لعرضها فى قائمة معلومات سريعة الظهور[1] ومن ثم لن

---

(١) قائمة معلومات سريعة الظهور Pop-up menu: هى عبارة عن قائمة خيارات داخل مربع حوار تبقى مخبوءة إلى أن ينقر عليها المستخدم فتظهر بسرعة ليختار منها الخيار المناسب. (المترجم).

يضطر إلى كتابة فئة ما فى كل مرة. ويؤدى ذلك أيضًا إلى منع ظهور الأخطاء الهجائية. ومعنى ذلك أننى سأحتاج إلى وجود آلية ليستعملها المستخدم لإدخال الفئات التى تهمه وتحريرها وإلغائها. ولا يوجد فى النظام الذى أستخدمه مثل هذه الآلية الداخلية اللازمة لإعداد هذه الرموز التشفيرية، ولذا فمن الأفضل أن أضيف إلى قائمتى الخاصة بمهام البرمجة هذه المنظومة الفرعية الضرورية.

ويكفى أن تضاعف هذه الفقرة ألف مرة، حتى تبدأ فى تكوين فكرة عما تحتاجه عملية برمجة تطبيق كمبيوترى حقيقى.

ومع ذلك، فإذا كان لدى جهاز كمبيوتر فهم بالفعل بعض هذه «المفاهيم»، فقد أستطيع عندئذ برمجته للقيام بوظيفتى فى وقت قصير للغاية. ويعد هذا من السبل التى يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تزيد من إنتاجيتنا فى القرن الحادى والعشرين: وذلك بإعدادها بحيث تفهم المزيد من المفاهيم البشرية بشكل أفضل.

وليس من المحتمل أن تتمكن أجهزة الكمبيوتر من إنجاز هذا الفهم مثل البشر فى أى وقت فى القرن القادم. وكما لاحظنا بالفعل فليست لدينا أية فكرة عن كيفية عمل الفطرة الإنسانية السليمة ولا نستطيع تعليم أجهزة الكمبيوتر فهم ما لا نفهمه نحن أنفسنا. ومع ذلك لا ينبغى أن يتطرق اليأس إلى نفوسنا، فكما رأينا بالنسبة لاستخدام الاستمارات الإلكترونية، توجد بعض الأساليب الأقل طموحًا والأبسط للتعامل مع المفاهيم المشتركة ويمكن أن تصبح هذه الأساليب بالغة القوة.

وإذا كان علينا أن نجعل أجهزة الكمبيوتر أكثر سهولة حقًا، فسوف يتعين على التقنيين أن يصرفوا انتباههم عن شغلهم الشاغل فى القرن العشرين بهياكل أدوات المعلومات مثل قواعد البيانات واللوحات الجدولية وأدوات التحرير وأدوات التصفح ولغات البرمجة. وقد أصبحت أجهزة الكمبيوتر كلية القدرة فى مراحلها الأولى لأن هذا التركيز سمح باستخدام هذه الأدوات العادية على قدم المساواة فى آلاف التطبيقات بدءًا من المحاسبة والهندسة والفن. ومع ذلك فإن هذا التعميم ذاته هو الذى يجعلها تجهل الاستخدامات الخاصة التى ينبغى أن تخدمها فى النهاية، ومن ثم يجعلها أقل فائدة، تمامًا مثل أى هاو يجيد سبع صنائع!

ونحن بحاجة الآن، لكى نزيد الفائدة والنفع، إلى نوع جديد من منظومات البرامج - «لوحة جدولية» محاسبية يستطيع أى محاسب برمجتها بسهولة ويسر بحيث «تفهم» بالفعل المهام المتكررة عالية المستوى مثل إعداد الرسوم البيانية للحسابات، وإجراء تسوية نقدية واستخراج

موازين المراجعة، و«لوحة جدولية» أخرى للمخازن يستطيع أى موظف للمخازن برمجتها بيسر وسهولة للإسراع فى إنجاز مهام مثل إعادة تعديل مستويات المخزون وإعادة ترتيب الأوامر وفقًا للموقع المادى بحيث يستطيع التقاط الأجزاء فى ممر واحد مباشر عبر المخزن، ثم «لوحة جدولية» أخرى تعرف كل شىء عن عملية الشحن لإدارة الشحن، هكذا دواليك. وسوف تترقى هذه البيئات «البرامجية» المتخصصة، المتحررة من طغيان العمومية، لتصل إلى مستوى تقديم الكثير من المعلومات والعمليات الأساسية الأخرى المتخصصة. وقد آن الوقت لكى يتخلى العاملون فى تكنولوجيا الكمبيوتر عن التوجه «العمومى» الذى خدم الناس على أفضل وجه على مدى العقود الأربعة الأولى من عصر الكمبيوتر وتغيير محور اهتمامهم من التركيز على هيكل المعلومات إلى معناها.

لابد وأنك تشعر الآن بالإحباط بسبب انشغالى واهتمامى العنيد بالبرمجة، لم لا نترك البرمجة للمبرمجين، مثلما نفعل اليوم، ولندع البشر العاديين يشترون التطبيقات التى يطورها المبرمجون؟ قد يبدو ذلك معقولاً، ولكنه غير منطقى بالفعل، على الأقل، إذا كنا نريد تحقيق الآمال العظمى لعصر المعلومات: المتمثلة فى الإمكانات الكبيرة والتى لم تستخدم بعد والخاصة بصنع وتكييف تكنولوجيا المعلومات وفقًا للحاجات البشرية الفردية.

وتشبه تطبيقات البرامج الحالية الملابس الجاهزة. التى يصلح فيها المقاس الواحد للجميع. ومن ثم فإن معظم هذه التطبيقات تكون غير مناسبة، ويتعين علينا أن نلوى أنفسنا لتحسين المقاس والملاءمة. وثمة نتيجة أخرى تترتب على هذه الممارسة بالنسبة لمجال الأعمال، وتتمثل فى أنه إذا قامت كل شركة باستخدام نفس النوع من البرامج المعلبة الجاهزة، فإنها سوف تتبع تقريبًا التدابير نفسها، ولن تستطيع أية شركة الصمود فى وجه المنافسة. ولا تصلح البرامج الجاهزة ذات الأغلفة المتقلصة إلا لحالة تكنولوجيا المعلومات فى نهاية القرن العشرين. ولكنها لن تكون بنفس الفعالية والصلاحية فى سوق معلومات الغد.

وسوف تتحقق مكاسب عظيمة حينما نستطيع العمل بهمة ونشاط وإعداد أدوات معلومات تفهم بالفعل الكثير من تخصصك بحيث تنفذ بدقة ما تريد، لك أو لشركتك، بدلاً من تكييف نفسك وفقًا لما تستطيعه الأدوات. وهذا المسعى نحو وجود جرافات إلكترونية ذات معرفة متخصصة تعمل وفقا لرغبات العميل وحاجاته لن يختلف عن الاتجاه الراهن نحو التصنيع الذى يتم وفقًا لحاجات العميل. وقد يمكن الوصول بالفعل، مع انتهاء القرن الحادى والعشرين، إلى شكل جديد من أشكال البرمجة التى يسهل استخدامها حقًا والتى ستكون وظيفة يؤديها الجميع

وسينظر إليها بذات النظرة التى تنظر بها إلى عملية الكتابة، التى كانت فى وقت ما حكراً على الكتبة القدامى وأصبحت فى النهاية متاحة للجميع. وليس ذلك غريبًا كما يبدو. إذ إننا ابتكرنا الكتابة بحيث نستطيع الاتصال بشكل أفضل مع بعضنا البعض. وسوف نحتاج فى المستقبل إلى التواصل بشكل أفضل باستخدام أدواتنا الإلكترونية المساعدة، ومن ثم سوف نعمل على توسيع نطاق «نادينا» ليشملها أيضًا. وسيكون كل شخص عندئذ «مبرمجا»، ولن يقتصر ذلك على حفنة متميزة. ولن يكون أى منا مدركًا لذلك.

والواقع أن ذلك يحدث بالفعل على نطاق صغير مع ملايين الناس ممن يستخدمون اللوحات الجدولية وقد يدهشون للغاية لو علموا أنهم مبرمجون. وحينما أقول إن الناس سيبرمجون، فإننى لا أتحدث عن كتابة الرموز المفصلة والتعليمات التى تشغل أجهزة الكمبيوتر. إذ إن ذلك سيظل الجزء الأكبر من أى برنامج من برامج التشغيل. والواقع أن المبرمجين المحترفين هم الذين سيقومون بإعداده، إذ إن هؤلاء المبرمجين هم الذين سيصممون وحدات المبانى الأكبر العديدة التى سوف نستخدمها. وسوف تكون كل عملية، برمجة فردية بمثابة جزء بالغ الصغر من النظام الرمزى للبرمجيات[1] ربما ١٪، ولكنها ستكون عنصراً حاسمًا وهامًا يحفظ للبرنامج خصوصيته وتميزه. وسوف يشبه إعداد نموذج لخط للسكك الحديدية، فأنت لا تصنع الخط كله أو المحركات أو العربات، ولكنك ترتب القطع لإعداد أنماط الخط الحديدى الخاص وفقًا لرغبة العميل.

وبخلاف تصحيح أخطاء الكمبيوتر الحالية، ينطوى تسهيل استخدام أدوات سوق المعلومات على زيادة الإنتاجية فى عالم المعلومات الجديد. ويناضل التقنيون من أجل تحقيق هذا الهدف النبيل من خلال ابتكار نوع جديد من البرمجيات التى تنطوى على منحنيات تعليمية معتدلة الانحدار تفهم معنى بعض المصطلحات المفيدة فى مجالات متخصصة من مجالات النشاط الإنسانى، ويمكن توفيقها بسهولة وفقًا لرغبات العميل بالقليل من الجهد بوساطة أفراد عاديين لتلبية احتياجاتهم وأغراضهم الخاصة، وسوف تنطوى هذه التغييرات، والعمليات الآلية الكبرى، على المفتاح الأساسى الذى يحول أصوات الكمبيوتر الحالية غير المفهومة وغير المتناغمة إلى مجموعة من المؤدين الذين يعملون معًا فى تفاهم وتعاون بين جرافاتنا الإلكترونية حينما نستخدمها بمزيد من الفاعلية لتحقيق رغباتنا الإنسانية.

---

(١) البرمجيات Software: وتعرف أيضا باسم البرامج أو البرامجيات، وهى تمثل القسم الفكرى أو القسم البرمجى أو الكيان الرياضى المساعد الخاص بأى جهاز كمبيوتر وتشمل برامج أنظمة التشغيل وبرامج التطبيق وبرامج الترجمة وقوانين استخدام الكمبيوتر. ويقابلها قسم المكونات التركيبية Hardware. (المترجم).

كم تبلغ القدرة الحصانية[1] لمحرر النصوص الذى تستخدمه ؟

بمجرد أن يحدث ذلك كله، سنكون فى طريقنا نحو العيش فى عالم نحقق فيه الكثير من الكسب بالقليل من العمل. وقبل أن نتطرق إلى نتائج هذه الأمنية، يتعين علينا مع ذلك أن نعرف شيئًا واحدًا: هو ما إذا كنا حقًا سنصبح أكثر إنتاجية أم لا، ويعنى ذلك ضرورة أن نبحث عن وسيلة لقياس الفوائد.

لنفترض أن محرك سيارتك قوته مائتا حصان وأن ثمنها عشرة آلاف دولار. فمعنى ذلك أنها تستطيع القيام بعمل مائتى حصان بتكلفة قدرها خمسون دولارًا للحصان الواحد، فما هى قدرة جهازك الكمبيوترى؟ حسنًا، إنك تعرف ثمنه، ولكن كيف تعرف عدد الأحصنة أو الناس أو العمال الآخرين الذين يحل محلهم ويقوم بعملهم؟

إن إجابة هذا السؤال تكون إجابة شافية مباشرة لو أنك تقوم بإعداد شكل من أشكال التصميم بمساعدة الكمبيوتر. فأى مصمم تلقى تدريبًا مناسبًا يستطيع أن يقوم، فى المتوسط، من خلال استخدام جهاز كمبيوتر وبرامجيات مناسبة بعمل ثلاثة مصممين مزودين بالأدوات القديمة من مسطرة وقلم رصاص وفرجار. ومن ثم نستطيع تصنيف أية منظومة للتصميم بمساعدة الكمبيوتر على أنها تزيد فعالية عمل الشخص الواحد بمقدار ٣ من قوة المصمم البشرى. وقد تستطيع فى الوقت المناسب استبدالها بنظام آخر باهظ الثمن قدرته ٥ر٣ قوة مصمم بشرى.

ولكن ماذا عن الشخص الذى يجوب الإنترنت، أو يستخدم معالجًا للكلمات أو يتسوق بوساطة واجهة تعامل كلامية؟ وماذا عن محاسب يستخدم لوحة جدولية أو مدرس يعد الدروس، أو وكيل شركة طيران يقوم بحجز الرحلات؟ ما مقدار الزيادة فى الإنتاجية التى يستطيعون تحقيقها فى سوق المعلومات؟

لا توجد إجابة واحدة (أو رقم واحد). إذ إن أجهزة الكمبيوتر فى سوق المعلومات سوف تساعد الناس فى أعمالهم بطرق ثلاث عريضة، هى: «الأتمتة» و«الزيادة» و«الوساطة». وسوف نتطرق إلى كيفية قياس المكاسب الإنتاجية لكل منها.

تنطوى عملية الأتمتة، كما رأينا بالفعل، على فرضية تشغيل المعلومات الإنسانية بوساطة الكمبيوتر. إذ يعد تنفيذ تدابير الدكتور «كان» Kane الثانية، التى توجه وتعالج من خلالها صور

(١) القدرة الحصانية Horse Power: وحدة لقياس القوة أو العمل أو الجهد المبذول تساوى ما يحتاجه رفع ٥٥٠ رطلاً إلى ارتفاع قدم واحد فى ثانية واحدة. (المترجم).

أشعة إكس والفواتير وغيرها من الأعمال الورقية أوتوماتيكيّا، أحد الأمثلة على ذلك. ويعد انتقال أى أمر لشراء سيارة جديدة بسرعة فائقة إلى جميع المنظومات الفرعية اللازمة لصنع هذه السيارة مثالاً آخر على ذلك. فمن خلال الأتمتة، تعمل أجهزة الكمبيوتر والاتصالات على تحرير الناس من عبء العمل المتكرر والمضجر الممل، ويتم ذلك عادة من خلال تدابير ثانية معدة سلفًا. ويبدو من المنطقى أن نتوقع أننا نستطيع قياس إنتاجية أدوات الأتمتة من خلال تكلفتها والعمل البشرى المماثل (المتخصص) الذى يحل محله كل نظام.

أما الزيادة فهى المساعدة التى يقدمها أى جهاز كمبيوتر من خلال تعظيم قدرة أى فرد على أداء مهمة معينة. وتختلف الزيادة عن الأتمتة فى أن الإنسان يظل منخرطًا فى العملية ويتحكم فى نوعية الإنتاج. وهذه هى الطريقة التقليدية التى تساعد بها أجهزة الكمبيوتر المستقلة القائمة بذاتها المستخدمين الفرادى. ويعد نظام معالج الكلمات والتصميم بمساعدة الكمبيوتر أمثلة على ذلك. وقد يبدو من المنطقى هنا أن نقيس زيادة الإنتاجية باعتبارها المقدار (والنوع) الإضافى من العمل الذى يتمكن مستخدم واحد من أدائه بوساطته، كأن يكون ٣ قدرات تصميم بشرى مثلاً فى حالة منظومة التصميم الهندسى بمساعدة الكمبيوتر. وتكمن المزية الهامة لذلك فى ضرورة إجراء المقارنات النوعية أيضًا، لأن الإنتاج والمخرجات تشمل زيادة النوعية البشرية، التى يصعب قياسها.

أما الوساطة فهى استخدام أجهزة الكمبيوتر والاتصالات للمساعدة فى عمليات التبادل التى تتم بين البشر وبعضهم البعض. إذ إن العمل الجماعى والبريد الإلكترونى ولوحات الإعلانات والعلاج الطبى عن بعد ومجموعات المناقشة، والتوظيف عن بعد أصبحت متاحة وممكنة التحقيق من خلال الوساطة. ويلاحظ هنا أن العمل الذى تؤديه الجماعة باستخدام الكمبيوتر يعد عملاً متطوراً ومتفوقًا على العمل الذى تؤديه نفس المجموعة بدون مساعدة من الآلة. وقد كان التليفون وسيطنا الرئيسى فى هذا القرن. ومن الصعب قياس زيادة الإنتاجية من خلال الوساطة، لأنها تعمل أساسًا على تحسين النشاطات التى تتم فيما بين البشر مثل الاتصال والعمل الجماعى، التى تكاد تكون كمية تمامًا ويصعب تحديدها بمعايير الإنتاجية. ويتعين علينا فى النهاية أن نتفهم ماهية هذا العنصر الهام بشكل أفضل. وربما نقوم بذلك على نحو مقارن من خلال تقويم إنجازات المجموعات التى تستخدم الوساطة كميّا ونوعيّا مقابل الجماعات المماثلة التى لا تستخدم الوساطة. ما هى تكلفة فريق الإطفاء العامل فى شركة البترول البريطانية من حيث السرعة والدافع ومعدل النجاح مقابل الفرق نفسها قبل أن تبدأ فى استخدام تكنولوجيا العمل الجماعى الخاصة بهم؟ وربما تكون إجابة هذا السؤال هى نفسها فقرة الخلاصة.

مزيد من الإنتاجية :

بعد أن ناقشنا مختلف أنواع الإنتاجية التى ستسفر عنها الجرافات الإلكترونية لتكنولوجيا المعلومات، والحاجة إلى قياس المكاسب، سنتطرق إلى السؤال الأساسى الخاص بما إذا كانت سوق المعلومات ستزيد الإنتاجية الكلية للمجتمع وإذا حدث ذلك فما مدى سرعة تحقيق ذلك.

صدق أو لا تصدق أننا لا نفهم فيما يبدو إنتاجية عمال المكاتب الحاليين، الذين نتوقع أن تزيد أجهزة الكمبيوتر من إنتاجيتهم زيادة ملحوظة. ومن الصعب أن نحدد كميًا كيف يتباين العمل المعلوماتى لأى موظف أو مدير تنفيذى. وعلى الرغم من أنه من الممكن قياس عدد استمارات الحسابات واجبة الدفع التى يعدها الموظف فى اليوم الواحد ومقدار الأرباح التى يسأل عنها المدير التنفيذى فى نهاية العام، إلا أننا لا نزال لا نفهم كيف نحدد حقًا مقدار إنتاجيتهم الكلية. وغالبًا ما يقيس الاقتصاديون، الذين يواجهون هذه المشكلة، إنتاجية العمل المكتبى من خلال طرح الإنتاجية الصناعية من الإنتاج الكلى للقوة العاملة. وبعد إجراء تعديلات إضافية معينة، ينتهى بهم الأمر إلى ما يسهم به ناتج هذه العملية الحسابية فى الإنتاجية، ألا وهو ناتج عمل موظفى المكاتب.

ومن سوء الحظ أن هذا الأسلوب قد يؤدى إلى ارتباك وفوضى. إذ تبين من تقرير نشر على نطاق واسع وأعده ستيفن روتش، كبير اقتصاديى مؤسسة مورجان ستانلي، إنه فى حين أن إنتاجية المصنع قد زادت بنسبة ١٧ فى المائة خلال فترة سبع سنوات فى أواخر الثمانينيات، فقد انخفضت انتاجية العمل المكتبى بنسبة ٧ فى المائة. ولم يرجع التقرير هذا الانخفاض إلى أجهزة الكمبيوتر على الإطلاق، وأضاف الكثير من الشرح والتراجع الذى أعقب ذلك من قبل جميع أنواع الناس المزيد من الارتباك والفوضى إلى ما جاء فى التقرير. ويبدو أن ملاحظة روتش صحيحة. إذ إن الأمر لا يحتاج إلى دراسة علوم الصواريخ لكى نخلص إلى أنه فى حين أن بيع أجهزة الكمبيوتر قد تزايد بسرعة غير عادية ليصل إلى عشرة فى المائة من الاقتصاد الأمريكى، لم ترتفع إنتاجية العمل المكتبى بصورة كبيرة كما كان متوقعًا.

وتقدم البعض بتفسيرات عديدة لهذه المفارقة الإنتاجية، التى أضحت واضحة للجميع. وقد ترددت هذه المفارقة بين الآثار العكسية على الإنتاجية بالنسبة لظهور جبل ضخم من اللوائح الحكومية، إلى أخطاء القياس والحداثة النسبية لمجال الكمبيوتر. وقد لا نعرف أبدًا سبب ظهور هذه المفارقة الإنتاجية. وقد يتبين أنه لا توجد أية مفارقة، كما يرى البعض. وعند التأمل فى ذلك، قد يتبين أن إسهامها الرئيسى هو أنها أسفرت عن ظهور كلمتين متباعدتين تمامًا – هما أجهزة

الكمبيوتر والإنتاجية - اللتين يزعم زميلي بوب سولو Bob Solow، الاقتصادى الحاصل على جائزة نوبل، أنهما لم يظهرا أبداً معًا. ومن المرجح أيضًا ألا يظهر الإسهام الحقيقى لتكنولوجيا المعلومات فى الإنتاجية البشرية إلا بعد إنقضاء قرن آخر من الزمان وبعد أن يكتشف العالم بشىء من التفصيل الوسائل التى تساعد بها أجهزة الكمبيوتر على تحقيق أو إعاقة الأهداف الإنسانية.

ونستطيع مع ذلك أن نقدم بعض الملاحظات الخاصة بأجهزة الكمبيوتر والإنتاجية استناداً إلى معرفتنا بكيفية مساعدة تكنولوجيا المعلومات للشركات حتى الآن. حيث قام بول ستراسمان، الذى عمل لسنوات طويلة مديراً للمعلومات فى شركة زيروكس وعمل مؤخراً مديراً للمعلومات فى البنتاجون، بدراسة طموحة موسعة على ٣٦٠ شركة مختلفة، طرح خلالها هذا السؤال بالتحديد. وقد حاول فى كتابه «قيمة أجهزة الكمبيوتر فى مجال الأعمال»، إرجاع ربحية كل شركة إلى مؤشرات مختلفة تتعلق بكثافة استخدام الكمبيوتر مثل ميزانية تكنولوجيا المعلومات وعدد الأجهزة الشخصية لكل موظف. ولم يتبين من رسومه البيانية التوضيحية وجود أية علاقة على الإطلاق - إلى أن قام بتقسم الشركات إلى مجموعتين، على أساس ما إذا كانت تدار بطريقة جيدة فى رأيه، (ذات عائد إدارى مرتفع) أم لا - وتبين أن الشركات ذات الإدارة الجيدة التى تستخدم أجهزة الكمبيوتر بكثافة عالية يكون معدل أدائها أفضل من الشركات جيدة الإدارة التى لا تستخدم أجهزة الكمبيوتر. ومما يثير الاهتمام أن أداء الشركات سيئة الإدارة التى تستخدم أجهزة الكمبيوتر بكثافة عالية يكون أسوأ من الشركات سيئة الإدارة التى لا تستخدم أجهزة كمبيوتر. وهذه النتيجة تصيبنا بالدهشة للوهلة الأولى، مثل جميع النتائج العظيمة، ولكنها تصبح جلية واضحة عند التأمل فيها بإمعان، إذ إن تكنولوجيا المعلومات تعمل كالعدسات المكبرة، حيث تعمل على تضخيم نقاط القوة الإدارية ونقاط الضعف أيضًا. فأى دلو للجرف أو مبضع يمكن أن يقوم بمعجزات فى يدى العامل الماهر أو يؤدى إلى أضرار كبيرة إذا أمسك بها دجال مدع، وينطبق الأمر ذاته على تكنولوجيا المعلومات. وتساعد الجرافات الإلكترونية لسوق المعلومات فعلاً على زيادة الإنتاجية البشرية. ويحتمل أن تكون هذه العملية بطيئة، وقد نشعر بتغييرات جوهرية فى الأمد البعيد، لأن الناس يحتاجون وقتًا طويلاً لتغيير عاداتهم وأساليبهم التقليدية وتعلم أساليب جديدة للعمل. وقد حدث ذلك أيضًا، كما رأينا، فى حالة الثورة الصناعية، التى ضاعفت إنتاجية عامل المصنع ثلاث مرات ولكن ذلك استغرق ما يقرب من قرن كامل. وكما ناقشنا سلفًا بالفعل لا نستطيع إثبات أن مثل هذه الزيادة فى الإنتاجية ستحدث بالفعل، لأننا بدأنا نشعر بسوق المعلومات وجرافاتها الإلكترونية. ولكن جميع الدلائل المبكرة تبدو جلية أمامنا وتمنحنا جميع الاحتمالات التى ناقشناها الكثير من الثقة والتفاؤل.

نحو مجتمع خال من العمل :

عندما نقبل الرأى القائل بأن الإنتاجية ستزيد زيادة ملحوظة، نستطيع أن نتساءل عندئذ عن مدى أثر ذلك على المجتمع. دعنا نتجرأ بالقفز إلى المستقبل بتخطى قرنين قادمين ونتكهن بشكل عصر جديد نطلق عليه اسم عصر «مجتمع بلا عمل» وسيكون بارونات وأمراء هذه الفترة هم من يملكون مصانع كبرى تعمل آليًا تمامًا ومراكز توزيع الخدمات الآلية كلية التى تقدم كل السلع والخدمات اللازمة للناس، أما الأفراد الأقل حظًا من الثراء فسوف يكسبون عيشهم من حفنة الآلات التى كانت مملوكة للآباء التى تنتج أيضًا، أوتوماتيكيًا، حفنة قليلة من المنتجات والخدمات على نطاق أصغر. وسوف توصى مواطنة من الطبقة الوسطى فى القرن الثالث والعشرين وهى فى النزع الأخير، لابنها المحبوب بما تملكه من أجهزة الروبوت التى تصنع الأقلام الرصاص والورق (وليكن ذلك رهانًا على أنه سيظل هناك أقلام رصاص وورق يزيد عشر مرات عن الورق الموجود الآن).

وبالانتقال من التصنيع إلى الرعاية الصحية، نجد أن إنتاج عالم السلع والخدمات سيكون فى مجمله فى أيدى الآلات، التى ستكون بمثابة عنصر الملكية الرئيسى المملوك لكل الناس. ولن يقوم سكان العالم بأى عمل، لأنهم سيحصلون على كل ما يحتاجونه من دخل لشراء ما يلزمهم من سلع وخدمات من الآلات التى لديهم. وستقوم الآلات بصنع الآلات المطلوبة أيضًا.

ولابد من تحقيق مطلبين أساسيين لكى يتحقق هذا السيناريو الغريب المفرط. إذ على الجانب البشرى، سيتعين على الناس اعتناق أخلاقيات التحرر من العمل. وعلى الجانب التقنى، لابد أن تصعد سوق المعلومات وترسانة ضخمة من الآلية المادية، سلم التقدم التكنولوجى، بصورة قوية بحيث تستطيع إنتاج جميع السلع الزراعية دون الحاجة إلى مزارعين وجميع المنتجات اللازمة بدون استخدام عمال المصانع، وجميع العمل المكتبى دون الحاجة إلى موظفى المكاتب.

والمطلب الإنسانى ليس صعبًا فيما يبدو للوهلة الأولى، فنحن نرحب دومًا بالحصول على الكثير مقابل القليل من العمل. ومع ذلك فإن هذا التحول قد لا يكون بمثل هذه السهولة عند إمعان النظر فى ملابساته. وثمة جزء آخر منا سيعانى من الارتباك. إذ إن ما يقرب من ثلاثة أرباع اقتصادنا هو نتاج العمل البشرى وربع فقط هو نتاج رأس المال. وقد ظلت هذه النسبة ثابتة على نحو ملحوظ لما يقرب من قرن. والاقتصاديون على حق تمامًا فى أن تساورهم الشكوك بشأن تغيير هذه النسبة بصورة جذرية، حتى وإن تم ذلك على مدى قرنين من الزمان. والأهم من ذلك وعلى الصعيد الفلسفى والنفسى، أنه لا توجد لدينا سابقة أو أيديولوجية لمجتمع خال من العمل. وقد

شهدنا نسبًا ضئيلة من المجتمع لا تمارس أى عمل، مثل الطبقات الأرستقراطية فى العصور المختلفة، ولكننا لم نشهد أبداً بيئة خالية من العمل فى مجملها فى أى مكان، فالكائنات البشرية كانت ملزمة دائمًا بالعمل الذى أصبح بعد ذلك حقّا من حقوقها الذى مارسته وستظل تمارسه وكانت الرغبة فى كسب المزيد من المال أو تحقيق الرضاء أو المجد، من خلال المزيد من العمل، هى بمثابة القوة الدافعة للفقراء والأثرياء على حد سواء. ومن ثم فقد تساورنا مشاعر مختلطة إزاء تقبل فكرة مجتمع خال من العمل حتى وإن كانت ممكنة من الناحية التقنية.

ويقع المطلب التقنى بين نقطتى الاستحالة والصعوبة. إذ يتعين تحسين الآلية المعلوماتية وتطويرها تطويراً جذريّا لكى تنتج السلع والخدمات فى العالم بدون مساعدة بشرية. وهناك ببساطة نطاق واسع وغنى من النشاطات التى يقوم بها العمال البشر لا نفهم كيف نؤديها باستخدام الآلات، ويأتى التحفيز والإلهام على رأس قائمة هذه النشاطات، يليها الفطرة السليمة. ويأتى فى مؤخرة القائمة عشرات المهام التى قد تبدو صغيرة مثل كى قميص أو تنظيف الأجزاء الداخلية من حجرتك الخاصة التى كان من الواجب أن نتمكن الآن من تحويلها إلى الآلية. ولكن ذلك لايزال بعيداً تمامًا عن قدرة الخدم الآليين، من الذى سينهض بأعباء العلميات الجراحية أو التعليم أو قيادة حافلات المدارس وحمايتنا من الجريمة. وإدارة حكوماتنا، وقيادة الطائرات التى نركبها، واستثمار أموالنا وتمثيلنا أمام المحاكم، وتصميم منازلنا وبنائها؟ هل هى الآلات؟ هذا مشكوك فيه تمامًا.

وإذا وضعنا فى الحسبان هذه العقبات التى لا سبيل إلى التغلب عليها فإن احتمالات ظهور مجتمع خال من العمل تبدو ضئيلة للغاية. ولكن إذا استخدمنا المجتمع الخالى من العمل كحد مثالى، فإننا نستطيع الحصول على رؤية متبصرة للمتغيرات المحتملة فى المجتمع التى قد تظهر مع زيادة الإنتاجية والأتمتة الجزئية، ومع إنتاج المزيد من منتجاتنا وخدماتنا بوساطة الآلات. لذلك دعونا نرى ما الذى قد يفعله الناس فى بيئة غريبة كهذه.

لن يضطر الناس بعد الآن، فى مجتمع خال من العمل، إلى العمل وبذل الجهد لكسب عيشهم، وإذا اختاروا القيام بذلك فإنهم سيلجأون إلى ذلك لمجرد المتعة، وهى تختلف تمامًا عن البطالة، فما الذى سيفعلونه لو أصبح لديهم المزيد من وقت الفراغ؟ سوف يقومون بأكثر مما نفعله الآن. وهناك عمومًا اتجاهان يسلكهما الناس فى تمضية وقت الفراغ: اتجاه يتعلق بذاتهم الشخصية واتجاه يتعلق ببقية العالم.

وقد يشرع الناس الذين لا يسعون وراء الحصول على المزيد من المتعة من خلال القراءة

والكتابة، فى التعرف على الفنون وإنتاجها، وممارسة الألعاب، والسفر والسياحة. وقد يسعون وراء مساع أسمى لتحقيق الذات مثل التعلم من أجل متعة التعلم لذاتها، وممارسة الرياضة وتدريب أجسامهم من أجل التمتع بمزيد من الصحة، وتغذية عقولهم لتحقيق المزيد من الرضاء الشخصى - وقد يكتفون، من الناحية الأخرى، بالجلوس فى خمول وبلادة أمام وعاء إعلامى أو تعاطى مخدرات تنعش العقل وتجعله يغوص فى الأوهام أو الانغماس فى تدمير الذات الناجم عن الإحساس بالتعاسة.

أما إذا تطلع الناس المتخمون بالمتعة والرفاهية نحو بقية العالم، فقد يتحدثون بود مع الطبيعة ويتزاورون مع أفراد العائلة والأصدقاء، ويقيمون علاقات ويوطدونها مع الآخرين ويساعدونهم.

ولا يخفى علينا أن المتقاعدين والأثرياء الذين لم يعودوا يمارسون أى عمل يقومون بهذه الأشياء كلها. ولا يخفى علينا أيضًا أننا، نحن سكان الدول الصناعية، اخترنا بالإجماع ألا نستخدم وقت الفراغ الذى وفرته الثورة الصناعية فى الترفيه والمتعة، فقد أثبتت الدراسات أن وقت الفراغ والترفيه قد تناقص فعلاً. فبأى شىء استبدلنا ساعات الفراغ والترفيه هذه؟ بمزيد من العمل. إذ رغم تزايد إنتاجيتنا وتلبية حاجاتنا الأساسية، اخترنا أن نعمل أكثر حتى نستطيع تحسين طريقة حياتنا وشراء وسائل الترف التى تتجاوز ما كان سائدًا قبل عصر الصناعة. وإذا تركت الطبيعة البشرية لحال سبيلها، فسوف يستمر بلا ريب الدافع البشرى لحيازة المزيد من السلع واستخدام المزيد من الخدمات بعد تلبية جميع حاجاتنا الأساسية. ولذلك سوف يقوض العمل بطريقة أخرى احتمالات ظهور مجتمع بلا عمل.

سوف نطبق الآن هذه الملاحظات الخاصة بالسلوك البشرى على عالم سوق المعلومات المستقبلى الأكثر واقعية. إذ سيناضل الناس من أجل العمل وسيكون هناك الكثير من العمل البشرى. ولكن سيكون هناك أيضًا المزيد من الأتمتة والأوتوماتيكية، والمزيد من وقت الفراغ لكثير من الناس.

وكما رأينا لا يوجد لدينا حتى الآن ما يكفى من المعلومات للتنبؤ بما إذا كانت زيادة الجرافات الإلكترونية ستغير معدلات العمالة فى الاقتصاد. ولكن فيما يتعلق بمدى فقدان الناس للوظائف التى تتم أتمتتها باطراد، فسوف تظهر نتائج غير سارة لا ينبغى دفعها تحت السجادة. إذ يتم تغيير الوظائف فى كل مرة نرتقى فيها سلم الإنتاجية. وينبغى أن نظل يقظين ومستعدين لحدوث ذلك من جديد فى مجتمع سوق المعلومات.

والمتغيرات الأخرى أكثر تشجيعًا. إذ إن وقت الفراغ المتزايد لدى المتقاعدين والأثرياء لم يؤد إلى دفع النزهات والرحلات القصيرة إلى حالة سيئة، بل على العكس، هناك الكثير من النفع الذى يترتب على ما يقوم به هؤلاء الناس. ومن ثم نستطيع أن نتوقع ظهور قدر مماثل من النفع من وجود مجتمع متخم بالمزيد من وقت الفراغ والترفيه. وربما يقوم الأثرياء بتحويل بعض ثرواتهم لرعاية الأقل ثراء، وقد يعمد من لديهم الكثير من وقت الفراغ إلى استغلال وقتهم فى مساعدة التعساء. وبالقياس ذاته ينبغى أن يساورنا القلق بشأن الانغماس المفرط فى الذات والضمور الفكرى المطرد. وسوف يظهر هذا البلاء فعلاً حينما تحرر سوق المعلومات العقل من عبء العمل، وذلك بنفس الشكل الذى ظهر به الضمور المادى بعد أن حررتنا الثورة الصناعية من عبء العمل العضلى. ولا ريب فى أننا سنسعى عن وعى وراء ممارسة التدريبات العقلية للحفاظ على صحة عقولنا ودقة ترتيبها تمامًا كما نمارس التدريبات العضلية للحفاظ على لياقة أجسامنا.

ويقودنا النظر إلى نظم المستقبل الاقتصادية من وجهة النظر المتطرفة لمجتمع خال من العمل إلى حالة من الفوضى. وسيكون الجميع رأسماليين لأن كل الناس يملكون آلات ويملك آخرون أصولاً رأسمالية تولد دخلاً. ومن ثم فسوف يؤيدون الرأسمالية دون شك وسيعتبرون أنفسهم رأسماليين. ومن ناحية أخرى فقد يعمد الناس إلى مساعدة الآخرين على نطاق واسع، نظرًا لتوافر كل هذا القدر من وقت الفراغ لديهم، مما يجعلهم اشتراكيين صالحين. وبصرف النظر عن الاسم الذى قد نطلقه على توجه منقسم كهذا، يمكننا أن نأمل فى بقاء بعض هذه السمات ذات النزعة الغيرية فى عالم سوق المعلومات الواقعى حينما نبتعد عن تلك الرؤية المتطرفة لمجتمع خال من العمل ●

الفصل الثالث عشر

التقارب الإلكترونى

أقرب ألف مرة :

سوف تؤدى سوق المعلومات بجرافاتها الإلكترونية إلى زيادة الفعالية الاقتصادية للناس والمؤسسات والدول بصورة لم يسبق لها مثيل. وسوف نعمل الآن على تقويم النتائج الأكبر لمدى تأثير سوق المعلومات على إنسانيتنا، تأثيرها على كل منا كأفراد وعلى الناس كلهم فى علاقاتهم مع بعضهم البعض. وسوف نبدأ مناقشتنا لهذا السؤال الهام بالنظر إلى القوة الثانية الجديدة التى تنبثق من سوق المعلومات: ألا وهى «التقارب الإلكترونى».

ففى أثناء العصر الصناعى اتسع نطاق الحركة المادية للناس اتساعًا كبيراً، مما وسع عالم العلاقات المحتملة للفرد من بضع مئات من جيران القرية إلى مئات الآلاف من الناس الذين يمكن الوصول إليهم بالسيارة. وقد تزايد نتيجة لذلك اقترابنا من الناس الذين نستطيع الوصول إليهم ألف مرة. وسوف تعمل سوق المعلومات على نحو لا يصدق على زيادة هذا المدى بمعدل ألف مرة أخرى لمئات الملايين من الناس الذين هم فى نطاق المدى الإلكترونى. وهذا هو أساس وجوهر القوة الجديدة الهائلة التى نسميها «التقارب الإلكترونى». ونظراً لأن المسافة فى سوق المعلومات لن تقاس بالكيلو مترات وإنما بعدد الضربات على لوحة المفاتيح وبغير ذلك من الإشارات الإلكترونية سوف يشبه المشهد كله مشهد بليون إنسان وآلة محصورين معًا داخل كتلة سكنية مدنية إلكترونية أى مدينة معلوماتية ضخمة مليئة بملايين الأصدقاء المعلوماتيين المرغوبين.. واللصوص المعلوماتيين.

وحينما امتزجت الحركة الضخمة مع الآلات التى حررتنا من عبء العمل المادى العضلى فى عصر الصناعة، ظهرت طبقة متوسطة اجتماعية جديدة من عمال المصانع والمدراء ومقدمى الخدمات. وعلى غرار ذلك أيضًا سيؤدى مزيج من التقارب الإلكترونى والجرافات الإلكترونية إلى ظهور طبقة جديدة بدأت بالفعل فى الظهور حولنا: طبقة عمال المعلومات. ويرى بعض الناس

أن ذلك من شأنه أن يؤدى إلى استقطاب المجتمع إلى «من يملكون المعرفة» ومن «لا يملكونها» وهو تمييز يختلف عن الفجوة بين الفقراء والأغنياء التى بحثناها فى الفصل الحادى عشر. ولكن هذه المخاوف لا أساس لها فى دولة متشبعة بالرأسمالية، لأن التمييز الطبقى يعتمد على الثروة وليس على المعرفة، إذ إن مقاولى السباكة والأكاديميين والممثلين يستخدمون نفس النوادى فى البلاد. ومن المرجح أن يصبح الذين يملكون المعلومات فى هذه البلاد أكثر ثراء ممن يفتقرون إليها نتيجة لقيمة معرفتهم الضخمة. وسوف يبرز ذلك أوجه التمييز المعتادة بين الفقراء والأغنياء بدلاً من أن يخلق طبقة اجتماعية جديدة. ومع ذلك وفى بعض الدول القديمة، مثل الهند واليابان بل وحتى فرنسا لاتزال التقاليد الحضارية القديمة تعمل على خلق تمييز طبقى واضح بين عمال المعرفة وعمال الأعمال العضلية، وسوف يبرز ظهور عمال المعلومات وارتقاؤهم فى هذه الأماكن هذا التقسيم وكذا التمييز بين الفقراء والأغنياء.

وقد تترتب على التقارب الإلكترونى آثار سلبية أخرى. إذ عمل التغيير فى أنماط الثروة والعمل بسبب التقارب المطرد فى العصر الصناعى على إضعاف العائلة النووية، بينما تراجع التعاطف والاهتمام بالمجتمع تدريجيًا أمام النزهة المادية وتعاظم التركيز على الذات والأهداف الفردية. وزيادة التقارب بمعدل ألف مرة أخرى قد يبرز هذه الاتجاهات ويؤكدها، وهو توقع غير سار ولكننا لا نستطيع تجاهله ولا ينبغى لنا ذلك أبداً.

وثمة بالطبع فرصة كبيرة للأفضل مع تزايد اقتراب الناس من بعضهم البعض فى علاقاتهم الشخصية والمهنية. ويتعين علينا أن نعد أنفسنا لاتساع الآثار السلبية والإيجابية للتقارب الأكبر المطرد. وسوف تؤثر سوق المعلومات على أساليب تفاعلنا واتصالنا ببعضنا البعض، وعلى البناء الطبقى فى مجتمعنا وعلى العصبية القبلية لثقافتنا والجريمة والتعاون الدولى وسلطة الحكومة ومعنى الأمم. وقد يثبت ضرر بعض المتغيرات إذا تركت لحال سبيلها. ولكنها قد تساعدنا حقًا لو استطعنا إدارتها بذكاء وفطنة.

البشر والآلات :

سوف نعمد إلى تقويم آثار التقارب الإلكترونى باستخدام فئات التفاعل التقليدية التى نستعملها فى سوق المعلومات: وهى تفاعل الآلات مع الآلات والناس مع الآلات والناس مع الناس.

ويعد تفاعل الآلات مع الآلات الأساس اللازم لزيادة الإنتاجية البشرية. وبالرغم من أن الجرافات الإلكترونية هي التي ستقوم بعبء العمل المعلوماتي، إلا أن التقارب الإلكتروني هو الذي سيعمل على اتصال الآلات الكثيرة ببعضها البعض بحيث تعمل معًا. والتأثير المشترك لهاتين القوتين يماثل ما يحدث في أي موقع للبناء، حيث تتم الفاعلية الحقيقية بمجرد وضع الجرافات والرافعات والآلات الأخرى بالقرب من بعضها البعض بحيث تعمل معًا من أجل تحقيق هدف مشترك.

وينطوي التفاعل الذي يتم بين الناس والآلات على أشياء مثل البحث عن المعلومات والتجول عبر الشبكات والترفيه والتجارة والأعمال المصرفية الإلكترونية وطلب السلع، كما أنها تمكن الناس أيضًا من تنفيذ كل ما يقومون به الآن بأجهزتهم الكمبيوترية المفردة القائمة بذاتها في الآلات البعيدة، التي سيجعلها التقارب الإلكتروني في متناول أيدينا جميعًا. وبنفس القدر من السهولة سوف يتمكن أي اقتصادي من شقته في شيكاغو من الوصول إلى آلاته الموجودة في مكتبه في طرف المدينة الآخر، أو في مكتب إحصائيات العمل في واشنطن العاصمة، أو في منطقة التعاون الاقتصادي والتنمية في باريس أو وزارة الصناعة والتجارة الدولية في طوكيو. ويعتمد الجزء الأكبر من نجاح الشبكة العنكبوتية العالمية على هذه القدرة، حيث يستطيع الناس الوصول بسهولة إلى النصوص والصور والبرامج في ملايين الماكينات.

وينطوي العديد من المتغيرات التي تطرأ على حياتنا اليومية والمؤسسات التي بحثناها في الجزء الثاني من هذا الكتاب أيضًا على تفاعلات بين الناس والآلات، سواء كان هذا التفاعل يشمل عمليات التسوق أو الوصول إلى ملاكنا الحارس، أو التعلم من أحد أجهزة المحاكاة، أو زيارة متحف وهي متغيرات كاسحة. وسوف تؤثر بالفعل على الطريقة التي ننظر بها لأنفسنا، بشكل إيجابي لو استطعنا التمتع بالفاعليات التي توفرها، وبشكل سلبي لو عجزنا عن استخدامها.

ومع ذلك وفي أي الحالين ونظرًا لأن سوق المعلومات توفر خدمات ذات قدرات عقلية أسرع وأغنى، سيشرع كثيرون في الاعتماد بشكل أكبر على الخدام التقنيين المطيعين ويقل اعتمادهم على أقرانهم من البشر. ويكفي أن نفكر في عدد عملاء البنوك الذين يفضلون بالفعل ماكينات صرف النقود الآلية على الصرافين البشر. وعليك بتوسيع نطاق ذلك ليشمل العديد من الخدمات التي ستقدمها الماكينات. وسوف يحدث تحول آخر بحيث يتم الاعتماد على الآلات بدلاً من البشر.

أما دينامية تفاعل الناس مع الناس فهى مختلفة بعض الشىء. إذ ستقوم الماكينات هنا بالتوسط فى المبادلات التى تتم بين البشر. ويدخل العمل عن بعد والعمل الجماعى ضمن هذه الفئة. وكذلك الحال بالنسبة للكثير من الرعاية الصحية والترفيه والتجارة فى المستقبل. وتفاعل الناس مع الناس هو النقطة التى يكون فيها تأثير التقارب الإلكترونى على المجتمع أقوى ما يكون، وذلك ببساطة لأنه سيؤثر على نطاق عريض من التفاعلات الاجتماعية والمهنية بين الناس. ويعد العمل عن بعد وحده كافيًا لتغيير كيفية تعاملنا مع بعضنا البعض تغييراً جذريًا.

ولا توجد أية سابقة لمثل هذا النوع من التفاعل فى العصر الصناعى، ومن ثم لا يوجد لدينا أى دليل يتعلق بالقضايا التى قد يثيرها. إذ إن توفير العمل العضلى لم يؤثر تأثيراً مباشراً على التفاعلات بين الناس. وبالرغم من أن النقل الميكانيكى ساعد العمال على الخداع، وأدى التليفون إلى ثورة فى اللقاءات الاجتماعية ولقاءات الأعمال، فلا يزال الناس يتفاعلون بنفس الطريقة: وجها لوجه أو من خلال التحدث والإنصات.

وتلوح أنماط التغيير مع ذلك فى الأفق. فمنذ عشر سنين فقط، كان كل تفاعل بين شخصين فى مواقع مختلفة يتم عبر التليفون أو بوساطة البريد، بينما نقوم اليوم بإرسال الأفكار بكل أنواعها عبر الفاكس ونرسل وثائق معقدة بالبريد الإلكترونى دون أن ننبس بكلمة واحدة، ونتفاوض مع بعضنا البعض عن طريق سلسلة من الرسائل المسجلة على آلات الرد الآلى. وندخل أيضًا فى مناقشات عبر الخط (مباشرة) فى المحيط الاجتماعى والمهنى على حد سواء. ويعد ذلك مؤشرات مبكرة تشير إلى كيف بدأ التقارب الإلكترونى فى تغيير تفاعلات الناس مع بعضهم البعض. ولا يمكن التكهن بالمدى الذى ستصل إليه هذه الأنماط. وحينما تنفذ داخل جزء كبير من السكان سوف يتم الإحساس بها من خلال أصدائها وآثارها الاجتماعية الأوسع. وينبغى أن يعمل ازدياد الوعى بما يفعله الآخرون والقدرة على التعاون مع زملائنا العمال، وتخطى حدود الزمن والمكان على توسيع نطاق أساليب إحساسنا بالآخرين وحاجتهم لنا، إذ سيكون للصداقات وارتباط التلميذ بالمعلم والروابط الرومانسية والعديد من العلاقات الأخرى المتنوعة إمكانات أعظم من ذى قبل. ولكن من شأن توسط الآلات بين التفاعلات الإنسانية أن يقحم أيضًا درجة من درجات العزلة بين الناس مثل العزلة التى أحس بها كبار المدراء التنفيذيين والنبلاء الذين يتصلون مع الجميع تقريبًا من خلال وسطاء وخدم.

ولا توجد مع ذلك أدلة قوية على التأثير النهائى للعمل عن بعد والعمل الجماعى، وهما مجالاً

التفاعل اللذان ينطويان على أكبر تأثير محتمل لأنهما سيؤثران على مئات الملايين من البشر فى العالم ممن يمارسون عملاً مكتبيًا. ونستطيع مع ذلك أن ندخل فى بعض التكهنات المنطقية بشأن التغير الهائل الذى قد نشهده خلال جيل واحد. ما الذى يحدث لو تمكن عشرون فى المائة من سكان العالم، مثلاً، من اللعب والعمل مع بعضهم البعض دون أن يتأثر ذلك بالمسافة وفروق التوقيت بينهم؟

ظهور القروى الحضرى :

إننا نتوقع أن يعمل العمل عن بعد والعمل الجماعى على زيادة الإنتاجية. وسوف يعملان أيضًا على توفير زمن التواصل الاجتماعى والطاقة البشرية والوقود الحضرى لأننا ننقل معلومات بدلاً من أجسام. وسنغادر منازلنا لنلتقى معًا وجها لوجه، ولكننا نادرًا ما سنفعل ذلك. وسيعمل التقارب الإلكترونى من خلال هذه المتغيرات على خلق تصدع جديد وغريب: إذ سيجد أناس القرن الحادى والعشرين أنفسهم يحيون حياة فصامية إلى حد ما تتميز بالحضرية الفعلية وضيق الأفق المادى.

وسوف يتفاعل هذا النوع الجديد من الناس تفاعلاً فعليًا وبأساليب متطورة ومعقدة مع زملائهم فى العمل وعملائهم ومورديهم فى نيويورك وطوكيو وفرانكفورت والكثير من المراكز الحضرية المدنية الأخرى. ومع ذلك، ونظرًا لأنهم سيعملون من منازلهم، فإنهم سيتفاعلون تفاعلاً ماديًا مع نفس العدد المحدود من الناس فى نطاق عائلاتهم ومتجر البقالة المحلى والمدرسة وقاعة المدينة ومركز الترفيه من أجل تلبية حاجاتهم الضرورية والبسيطة. وإذا التقيت بالقرويين الحضريين الذين ينتمون لعصر المعلومات - فسيكونون نصف فلاحين نصف مدنيين - سيكونون بمثابة قناطير [1] عصريين بالفعل.

وبالطبع لن يعيش كل المحنكين المثقفين الفعليين فى مدن صغيرة، ولن يعمل كل سكان المدن الصغيرة فى عالم فعلى ضخم. وسوف ينتشر سكان المدينة الذين يعملون فى مكاتب مشتركة وسكان المدن الأصغر الذين يعملون محليًا فى كل الأنحاء بأعداد كبيرة، بيد أن القرويين

---

(١) قناطير: المفرد «قنطور Centaur»، وهم شعب متوحش تقول الأسطورة أن أفراده كانوا يعيشون فى جبال ثيساليا، وكانوا يشبهون الإنسان رأسا وجسدا وكانت أعضاؤهم الباقية أعضاء جياد. ومع أن كثرتهم كانت تميل إلى الحروب والخمر ومعاشرة النساء، فقد كان من بينهم محبون للبشر يصادقونهم ويعلمونهم ويحاربون فى صفوفهم، واشتهر من بينهم «خيرون» بوصفه معلما حكيما للآلهة والبشر. (المترجم).

الحضريين سيظهرون فى الوسط وستكون حياتهم فى المكان الذى ستدور فيه رحى المعارك السلوكية الكبرى التى أفرزتها سوق المعلومات. وهذه المعارك هامة لأنها تمثل إلى أبعد حد ما سنواجهه جميعنا بدرجة ما حينما نستخدم سوق المعلومات فى الطواف حول العالم وقضاء المزيد من الوقت فى المنزل.

وإذا سادت النزعة الحضرية فى حياة القرويين الحضريين، فلن يعمل التقارب الإلكترونى على الأرجح على زيادة التعاطف والتماسك الأسرى والاهتمام بالمجتمع، لأن معظم الناس قد يتفقون على أن التقارب المادى للحياة الحضرية أدى إلى فتور هذه الخصائص وخمودها. وإذا أصبحت السيادة للنزعة الحضرية الفعلية، فقد يصبح القرويون الحضريون للقرن الحادى والعشرين أكثر ميلاً إلى اللامبالاة بأقرانهم البشر، ويسعون وراء ذاتهم قبل أى شىء آخر، أما إذا كسب القروى المعركة السلوكية، فقد نشهد عندئذ الرجوع بشكل ملحوظ إلى قيم الأسرة والصداقة التى نشأت وترعرعت نتيجة اقتراب الكبار البالغين من أطفالهم وأقربائهم وأصدقائهم اقترابًا ماديًا، وهو الاقتراب الذى أصبح ممكنًا بفعل سوق المعلومات.

وليس لدينا أدنى فكرة عن الاتجاه الذى سيتجه إليه البندول فى هذه المرحلة. ولكننا قد ندهش ونشعر بالإثارة من أن التكنولوجيا التى تمجد تقريب المسافات الفعلية البعيدة قد تعمل أيضًا على تقريب الناس اقترابًا ماديًا من بعضهم البعض.

دول أم شبكات :

سوف تعمل القوى التى تحرك الريفى - الحضرى فى القرن الحادى والعشرين على إعادة تنظيم الأسلوب الذى يتجمع به الناس ويتكتلون فى قبائل ومجتمع عام. فماذا سيحدث إذن للتجمعات المعروفة باسم الدول؟

لقد تعارف الجميع على أن الأمم تتحد معًا إذا توافرت مساحة متصلة من الأرض تنطوى على قيمة اقتصادية، ولغة تساعد السكان الأصليين على الاتصال معًا وثقافة وتاريخ مشترك، وديانة تنبع من ماضيهم المشترك فى بعض الأحيان. وهذه القوى كلها تفقد محليتها المادية. إذ أثبتت اليابان أنه يمكن استبدال القيمة الاقتصادية للأرض بنجاح بالقيمة الاقتصادية للمعرفة، التى كانت فى مجملها عبارة عن معلومات، وتتم بوساطة سوق المعلومات. وتتحرر اللغة والثقافة والتاريخ والدين أيضًا من القيود الجغرافية، مع اتجاه الكثير من الناس إلى الهجرة أو العمل فى الخارج، إذ إن

خمس جميع الكنديين ونصف اليونانيين يعيشون بعيداً عن بلادهم. وسوف تتزايد وتتسارع هذه الاتجاهات نظراً لأن كثيرين من الناس والشركات ترى مستقبلها فى وجود اقتصاد عالمى واحد.

ولكن حتى إذا تفرقنا وتناثرنا، تستطيع سوق المعلومات مساعدتنا على رعاية وتعزيز ميراثنا العرقى، مما يقلل الحاجة إلى دولة تقليدية تتواجد محليًا ماديًا، فأنا كمواطن يونانى يعيش فى بوسطن، لو توافرت لدى كل موارد سوق معلومات الغد، فسوف أتمكن من حضور المراسم الكاتدرائية فى أثينا من غرفة معيشتى، وأرشف شراب الأورو اليونانى وآكل الزيتون فى شرفتى بينما أترنم، بالأغانى المحلية الوطنية بصحبة زملاء الدراسة القدامى، الذين قد يكونون يرشفون البوزو أيضًا فى بلاكا Plaka، ويزورون متحف نوسوس Knosso فى كريت، ويشاهدون إحدى المسرحيات الإغريقية القديمة عند سفح الأكروبول، ويبحثون عن الكنوز فى سوق أثينا التى يعثر فيها المرء على كل شيء حتى البرغوث، ويشاهدون مغيب الشمس فوق بركان سانتورينى. وأستطيع ازدراد المزيد من الغذاء الثقافى بشكل يفوق تمامًا كل ما يمكن أن أستوعبه عبر التليفون، ومن خلال الخدمات البريدية بل وربما حتى أثناء العطلات غير المنتظمة.

وهكذا فقد لا نتحدث، أبداً ربما بعد ذلك عن الأمة الإغريقية باعتبارها دولة اليونان الفعلية، وإنما باعتبارها الشبكة اليونانية التى تربط الإغريقيين فى شتى أرجاء العالم. ومن دواعى السخرية أن ذلك قد يكون أقرب ما يكون إلى ما قصده الإغريق القدامى بكلمة إثنوس Ethnos اللاتينية (التى تعنى أمة) منه إلى ترجمة كلمة أمة الحالية التى تعنى الأرض الحصراء التى ليست لها منافذ على البحر.

هل ما سبق هو محض خيال مفرط؟ إنه كذلك حقًا. وحتى حينما كنت أكتب هذه الكلمات لم أكن أصدقها. ولكننى أستطيع الكشف عن خطأ صغير جوهرى فى هذه الفرضية إذ لا يستطيع عدد من السياسيين الوطنيين ووزراء الخارجية الذين اتصلت بهم أن يبدى أى اهتمام متزايد بهذه الفكرة الحمقاء، وذلك بعد أن اتسم رد فعلهم بالسخط فى البداية.

حضارة عالمية :

وبصرف النظر عما إذا كانت الدول ستظل محدودة بنطاق الأرض أم ستصبح أكثر توزعًا فسوف يعمل التقارب الإلكترونى على تعزيز الروابط الثقافية بينها، ففى العقود القليلة التى انتشر فيها التليفزيون فى العالم، عمل على نشر معايير ثقافية معينة حتى فى الدول التى تحظر وسائل

الإعلام الإلكترونية. وربما يكون انهيار الاتحاد السوفيتى السابق قد تأثر بهذا العامل أكثر مما نظن. إذ عمل التليفزيون على المشاركة فى بعض المنتجات والخدمات على نطاق عالمى، إن لم يكن قد عمل على توفيرها بصورة مماثلة، كما عملت هذه الوسيلة الإعلامية على تزايد الاتصال العالمى تزايداً كبيراً. إذ إن الأخبار التى تقدم على مدى أربع وعشرين ساعة جعلت من الصعب على أى شخص بوجه عام إخفاء الأحداث الهامة عن بقية سكان الكوكب.

وعلى غرار ذلك سيكون لسوق المعلومات تأثير مختلط ومتكافئ على ثقافات العالم المحلية الشاملة، إذ سيقوم الناس من أصغر قرية وأكبر مدينة بممارسة الترفيه والتجارة والنشاطات الصحية وغيرها من الأنشطة الإنسانية مهما كانت جنسيتهم.

هل تستطيع هذه القوى الجديدة تسوية الخلافات بيننا، مما يؤدى إلى ظهور حضارة عالمية تنتشر فى أرجاء المعمورة؟ ليس تمامًا. فهذه القوى التى تشيع التآلف والتجانس لا تستطيع أن تذهب إلى هذا الحد إلا بسبب القوة المسيطرة للخصائص العرقية. والمثال الذى أسوقه باستمرار على ذلك هو الشعب الإغريقى الذى احتفظ بخصائصه العرقية لآلاف السنين حتى أثناء الاحتلال التركى الذى استمر أربعمائة سنة. وتحتفظ المدينة الصينية بطقوسها الملونة وعاداتها وأعرافها المتأصلة الراسخة سواء كانت فى لندن أم سان فرانسيسكو، وكما نشاهد يوميًا فى النشرات الإخبارية لايزال هناك الملايين من الناس المستعدين تمامًا لشن الحرب باسم خصائصهم العرقية الخاصة. وستؤدى سوق المعلومات على الأرجح إلى تركيب «قشرة خارجية حضارية» من الخبرات المشتركة فوق ثقافات العالم الفردية. ولنمعن النظر فى كيف أصبحت اللغة الإنجليزية رابطة من روابط الاتصال المشتركة للدول الأعضاء فى الاتحاد الأوروبى، التى تحتفظ جميعها بلغاتها وعاداتها الخاصة.

وقد تساعد هذه القشرة الثقافية العالمية الرقيقة فى القضاء على الاستقطاب بين الدول التى تطالب بالتماسك العرقى وغيرها من الدول التى تكافح من أجل الاختلاف والتنوع. وهذا الانجذاب القوى نحو الانفصال العرقى والدينى والتفرد الثقافى فى الدول الصغيرة فى شرق أوروبا يقابله إنجذاب قوى أيضًا نحو التنوع العرقى فى الدول الكبرى مثل كندا وروسيا والولايات المتحدة، وظهور قشرة ثقافية مشتركة من كنف سوق المعلومات قد يتيح للناس فرصة الاحتفاظ بهوياتهم القبلية فى الوقت الذى يبحثون فيه عن خبرة عالمية مشتركة. والأهم من ذلك أن الوصول إلى رابطة مشتركة من خلال التقارب الإلكترونى قد يساعد على منع انفجارات الكراهية العرقية المستقبلية والاضطرابات الوطنية من خلال توفير قناة أخرى كبرى للاتصال والتعاون بين الناس، بخلاف قناتى التجارة والدبلوماسية.

وفكرت فى أننى قد أجد بعض من ينظرون بإمعان فى هذه الإمكانية أثناء منتدى دافوس الاقتصادى العالمى الذى عقد فوق جبال الألب السويسرية فى شهر فبراير عام ١٩٩٥، كما هو شأنه كل عام. فهذا المنتدى الذى تأسس منذ عشرين عامًا بفضل الرؤية الثاقبة والعمل الدءوب لكلاوس شواب، أستاذ الاقتصاد الألمانى، عبارة عن تجمع عالمى فريد فى نوعه. حيث يلتقى أكثر من ١٣٠٠ مدير تنفيذى يمثلون شركات يبلغ عائدها المالى ٣ ترليون دولار. ويجتمع ثلاثمائة أستاذ جامعى ومفكر وفنان وثلاثمائة من رجال الدين والسياسة ورؤساء الوزراء فى قرية دافوس لمدة أسبوع لبحث كل شىء بدءًا من السياسة وانتهاء بالاقتصاد والتكنولوجيا، وبالإضافة إلى المناقشات المكثفة وتدفق المعرفة، يجرى هناك أيضًا نوع من التشابك المثير المدهش، وتتدفق الصفقات الجانبية بلا أدنى جهد وتعقد بين اليمين واليسار، حتى أثناء الحفلات الليلية الراقصة والتزلج فى عربات الجليد يوم الأحد، ونظرًا لأن جميع من هناك هم رؤساء أنفسهم، لا توجد حاجة لمراجعة الأمور مع المسئولين فى الوطن لأن الاتفاقات الهامة تنشأ وتبرم هناك. وتوجد محطات البريد الإلكترونى فى جميع الفنادق.. وكذلك كلاب الحراسة والحراس المسلحون.

وترأست بعد ظهيرة أحد الأيام جلسة عامة بعنوان «دول أم شبكات» (استنادًا إلى موضوع القسم السابق من هذا الفصل) أمام جمهور من الحاضرين يقدر عددهم بألف شخص. وكان رفاقى من أعضاء المنصة ثلاثة رجال من أصحاب النفوذ القوى: هم قطب وسائل الإعلام روبرت مردوخ، وميشيل سبندلر الذى كان يعمل آنذاك مديرًا تنفيذيًا لشركة آبل للكمبيوتر، ومارك ووزنر المدير التنفيذى لشركة بيرتلزمان الألمانية العملاقة التى تعمل فى مجال وسائل الإعلام. ولم يتطرق أى من أعضاء المنصة إلى موضوع اتجاه الدول نحو التوزيع والتفكك المثير للجدل. وكنت على يقين من أننا خسرنا فرصة عظيمة بتقويم المستقبل بطريقة شجاعة، حينما وجه أحد الحاضرين من الجمهور سؤالاً مكتوبًا إلى المنصة. وقرأت السؤال الساذج المكتوب بخط منمق بصوت عال: متى تتيح لنا كل هذه الأنواع الجديدة من التكنولوجيا سماع أصوات الملايين ممن لا نسمع أصواتهم فى أرجاء العالم؟ توقيع لورد يهودى مينوهين. ولم يستطع أى منا التعامل مع السؤال الذى طرحه عازف الكمان الكبير. وللحق كان السؤال طنانًا، يهدف إلى توضيح رؤيته لهدف سوق المعلومات.

وقد سمعت تتمة ذلك من خلال رؤية لورد مينوهين بعد ذلك بشهور قليلة إبان مؤتمر مجموعة الدول السبع الذى عقد فى بروكسل. وكان محور اللقاء السنوى لهذه الدول التى تمثل أغنى سبع دول فى العالم هو التوصل إلى اتفاقات من شأنها أن تسهل التطور المنظم لعصر المعلومات فى العالم. وأرسلت كل دولة إلى هذا المؤتمر وفدًا صغيرًا يصحبه عدد من الوزراء المعنيين. وترأس

الوفد الأمريكى وزير التجارة الراحل رون براون ونائب الرئيس آل جور. والتقينا فى القاعة الكبرى برئيس الاتحاد الأوروبى السابق جاك ديلور، الذى ترأس الاجتماع. ومن الغريب أننا نحن المدنيين كنا نجلس حول الحلقة الداخلية من مدرج طوله مائة قدم على شكل حدوة حصان حيث ندير المناقشة، بينما جلس السياسيون خلفنا يستمعون.

وقد ألقى محدثنا الرئيسى فى هذه الأمسية، ثابو مبيكى نائب رئيس جنوب أفريقيا، كلمة عميقة الأثر ببساطة تدعو إلى التبجيل والاحترام. وقال مخاطبًا الجمهور المأخوذ بحديثه: نظرًا لأننا مجتمع يتمركز حول الناس، فلابد أن يركز عصر المعلومات على مساعدة الناس. وكان مبيكى يعنى بذلك أنه ينبغى أن يمسك الناس بزمام أشكال التكنولوجيا الجديدة لكى يعرفوا على الدوام حقيقة ظروفهم الاقتصادية والسياسية والثقافية وكذا ظروف الآخرين فى أرجاء العالم، بدلاً من الاعتماد فى ذلك على البيانات المكتوبة بدقة وعناية والتى تصدرها حكومات العالم.

وكان مينوهين ومبيكى يتطلعان إلى الإمكانات والاحتمالات نفسها أى أن التقارب الإلكترونى سيمكن الناس فى أرجاء العالم ممن «يملكون» من القدرة على رؤية وسماع نضال من لا «يملكون» مباشرة، ومساعدة الأقل حظًا على الخروج من وضعهم الراهن الذى يعانون فيه ويلات الألم والقمع. وأنا أضيف إلى ذلك أنه ليس من الضرورى، بل ولا ينبغى فى حقيقة الأمر، أن يتم تدفق المعلومات فى اتجاه واحد أيضًا. فهناك الكثير مما يستطيع تقديمه من لا يملكون إلى الذين يملكون فى سوق المعلومات بمجرد أن يبدأ الحوار بينهم بحماس، مثل تاريخهم وثقافتهم وخبرتهم ومهاراتهم الوطنية المحلية والاستخدام المبتكر للموارد الضئيلة والمثابرة فى مواجهة الشدائد والمحن.

ولا يسعنا إلا أن نأمل فى أن يكون هذان الرجلان المبجلان قد أصابا الهدف. فقد عمل مذيعو التليفزيون على فتح أعين الناس على أجزاء من مشكلات العالم. وينبغى أن تعمل اليد الطويلة والقوية لسوق المعلومات على دفعنا قدمًا إلى الأمام، وتصبح بمثابة قوة لتعريف الآخرين ومساعدة الناس على فهم بعضهم بعضًا بشكل مباشر، من خلال تصرفات المواطنين العاديين. ولن نكتفى بعد الآن بما تقدمه لنا الحكومات أو ما تترجمه لنا شبكات التليفزيون.

وقد ظهر مثال غير مسبوق لذلك فى عام ١٩٩٥ حينما قام عدد من دعاة السلم فى الولايات المتحدة وألمانيا ويوغسلافيا السابقة بإنشاء موقع بوسن نيوز Bosnews، وهو موقع على الإنترنت لمساعدة سكان البوسنة التى مزقتها الحرب. وكان سكان البوسنة يرسلون رسائل إلكترونية بالقوائم التى يحتاجها الأطفال وطلاب الجامعات لكى يواصلوا تعليمهم، بدءًا من الكتب وانتهاء بالبطاريات

الكهربائية. وكان المنظمون ينشرون قوائم على الموقع، وكان الناس من أرجاء العالم يرسلون المواد المطلوبة. وقام أحد الأمريكيين، هو ويليام هنن، الذى يعمل أستاذًا بجامعة سانت لورانس فى كانتون بنيويورك، بثمانى رحلات إلى البوسنة حتى يونية عام ١٩٩٦ لتسليم سلع، بما فيها عشرة أجهزة كمبيوتر محمولة مهداة لمساعدة سكان البوسنة على توسيع شبكتهم الكمبيوترية الخاصة.

وقامت المجموعة بإنشاء موقع على الإنترنت يحمل اسم سراييفو بعد أن دمرت المكتبة الوطنية ليوغسلافيا السابقة التى كانت توجد فى هذه المدينة. حيث خسر الصرب والكروات الكثير من سجلاتهم الثقافية. وقام من يديرون موقع بوس نيوز وحفنة من المواقع الأخرى بمنح كل من لديه معلومات تاريخية يريد إضافتها إلى موقع سراييفو الحق فى ذلك. وتراكمت المواد لتكوين مستودع إلكترونى للثقافة الصربية - الكرواتية. كما ساعد التقارب الإلكترونى الناجم عن الموقع الأقارب الذين شتتهم الحرب على إيجاد بعضهم البعض. وقد ساعد هذا العمل سكان البوسنة وسائر سكان الجمهوريات اليوغسلافية الخمس الأخرى على إعادة بناء جسور ماضيهم. وفى إطار هذه العملية، عمل التقارب الإلكترونى بين الناس من مختلف الجنسيات على تدعيم قشرة الثقافة المشتركة التى تحدثنا عنها وذلك من خلال النزعات الإنسانية والتعاطف والتعاون.

وليست النشاطات المتميزة، مثل هذه النشاطات، شائعة. ومن حسن الحظ أن مثل هذه الأعمال البطولية ليست ضرورية لجمع الناس وتوحيدهم. وتستطيع سوق المعلومات، بما لديها من قوة التقارب الإلكترونى الفعالة، مساعدتنا جميعًا على تحقيق مزيد من التفاهم المشترك من خلال الاقتسام الواسع للنشاطات اليومية المتواضعة. إذ ستقوم بزيارة المتاحف معًا، ومشاهدة المسرحيات والأحداث الرياضية وتظاهرات الشوارع معًا، والتحادث معًا بجوار مبردات المياه الافتراضية، وممارسة الألعاب، وتقديم العطاءات فى المزايدات، والسعى وراء إقامة علاقات عاطفية والحصول على درجات علمية معًا، بحيث يتم الكثير من ذلك على نطاق دولى.

وحينما نفعل ذلك سوف يتقاسم الأصدقاء الافتراضيون فى المجاورات السكنية والمكاتب والقرى الافتراضية بالطبع مخاوف الإنسان اليومية وأمانيه وطموحاته. وسوف ينهمكون تدريجيًا ربما حتى دون أن يدركوا ذلك، فى الإنصات إلى نفس الأصوات البشرية التى يطلب مينوهين ومبيكى إلينا الإنصات لها.

وقد تكون هذه الرؤية مفرطة فى التفاؤل، ولكن ذلك لا يعنى أنه لا يمكن أن تتحول إلى واقع. ومن هنا دعونا نغتنم الفرصة.

الجريمة والقانون :

لا ريب أن التقارب الإلكتروني ينطوى على جانب سلبي. إذ حينما يقترب الناس من بعضهم البعض، سواء تم ذلك داخل القبائل الصغيرة أو عبر الشبكات العالمية، تتزايد أهمية الخصوصية والأمن، ويصعب أيضًا تحقيق ذلك. وإذا كنت مشاركًا اليوم فى حديث يدر عليك الكثير من الربح، فربما تقف كاميرات التليفزيون عند بابك وتعرض وجهك على العالم أجمع. وسيحدث الشىء ذاته فى سوق المعلومات. فمن الشائع أن ينفجر الآلاف من مستخدمى الإنترنت غضبًا فى وجه أى شخص يتخذ موقفًا مثيرًا للجدل أو يصدر ملاحظة تعتبر مهينة للآخرين، ويغرقون جهازه الكمبيوترى أو جهازها بوابل من البريد الإلكترونى التافه بحيث يعجز عن استخدامه. وسوف تستمر هذه النتائج المترتبة على التعرض الشديد، مما يؤدى إلى مزيد من الوضوح بالنسبة لمن يقاومون بعناد من خلال تبادلاتهم المعلوماتية.

وقد تتخذ جرائم المعلومات أشكالاً عديدة لأن هناك أساليب لبيع وشراء المعلومات وتبادلها فى سوق المعلومات. ولن يمكن تميزها، فى أكثر صورها براءة، عن النكات والمزاح المبتذل، حيث تكون هناك ضحكات خافتة وربما شكل من أشكال الحرج ولكن لا يقع ضحايا. وهناك بعد هذا المستوى فيروسات وأحصنة طروادة والأفاعى بأشكالها المتنوعة، وجميع البرامج التى تسعى للتسلل داخل جهازك الكمبيوترى على قرص أو عبر شبكة من الشبكات. وبمجرد أن تنفذ إلى الداخل تمارس ألاعيبها القذرة، فتجعل جهازك يعمل بشكل غريب وتسرق كلمة السر الخاصة بك وترسلها إلى شخص آخر، أو «تنفجر» فى تاريخ وزمن محدد من خلال طباعة رسالة ما على شاشتك أو تدمير ملفاتك، إذا كانت ماكرة حقودة. وتوجد لحسن الحظ وسائل للإمساك بهؤلاء الغزاة باستخدام برامج أخرى، ولكن ثمة دائمًا احتمال إفلات أحدهم عبر خطوط الدفاع ونجاحه فى إحداث فوضى ودمار.

ويمكن أن تسوء الأمور حينما تزداد عمليات اختراق البرامج بفعل تصرفات بشرية ماكرة حقودة. وقد يصبح مستخدم أية شبكة ، مهما كان مدى تواضعها أو بعدها وموقعها ، عرضة للتشهير والتخريب. إذ قام رجل كندى فى شهر فبراير عام ١٩٩٦ باختراق أحد مقدمى خدمات الإنترنت الصغار فى إحدى المدن الريفية فى ماساشوستس إلكترونيًا. وقام هذا الغازى بمسح كل البيانات المسجلة داخل أجهزة الكمبيوتر فى الشركة. وزاد الطين بلة بأن أرسل رسالة إلكترونية معادية للسامية إلى كل أرجاء العالم تحمل اسم

صاحب الشركة وعنوانه الفعلى وتصوره على أنه من دعاة تفوق البيض.

وقد يعرضنا التقارب الإلكترونى أيضًا للسرقة والتلصص والتجسد، وإغراء الصغار وإغوائهم وإلى التهديد. ولن أنسى أبدًا التهديد بوجود قنبلة والذى جاء إلى أحد معاملنا ذات يوم عبر إحدى شبكاتنا. وجاء فيه أن قنبلة ستنفجر فى تاريخ وزمن محدد فى الطابق التاسع من المبنى الذى نعمل فيه. وحدث أن هذا الطابق التاسع، الذى تبلغ مساحته الكلية ١٥٠٠ متر مربع، وكان يعج بالمعدات والكوابل والصناديق فيه طابق مرتفع مخصص لإخفاء الوصلات السلكية، الذى ربما يكون قد استخدم، لسوء الحظ، لإخفاء الكثير من الأشياء الأخرى أيضًا. ولم يكن من الممكن تفتيشه كله بالكامل. وتبين أن هذا التهديد لم يكن سوى خدعة، ولكنه أسفر عن فوضى هائلة وإغلاق المبنى الذى يعمل به ألف شخص ليوم كامل. ومن حسن الحظ أننا تمكنا بمساعدة مكتب المباحث الفيدرالية من الإمساك بالمجرم وكان مجرد فتى مراهق من سان فرانسيسكو.

ولنتخيل ماهية الجرائم التى قد ترتكب فى المستقبل، خاصة حينما تعمل الأدوات التركيبية الوسيطة المتقدمة وواجهات تعامل الإنسان - الآلة بكل طاقتها وزخمها. ولن تقتصر هذه الجرائم على الأفراد. فكما بحثنا آنفًا، فقد تسبب حرب المعلومات مشكلات كبرى لمجتمعنا وما يترتب على ذلك من نتائج خطيرة إذا كتب لها النجاح.

هل هذا هو قدرنا المحتوم؟ تقريبًا، لقد رأينا فى الفصل الرابع أن هناك تكنولوجيا ضخمة لتجنب هذه المشكلات وضمان السرية والصدق الإلكترونى. ولكن هناك أيضًا تكنولوجيا ضخمة لاختراق هذه الدفاعات فى التدابير والتدابير المضادة السرمدية التى تتردد جيئة وذهابًا.

وستكون لدينا أيضًا خيارات متاحة لتحديد مقدار الأمن الذى نستخدمه فى المقام الأول، تمامًا كما نفعل الآن عند استخدام الأمن المادى. إذ نستطيع دعم منازلنا بالحديد والآليات التى لا تفتح الأبواب إلا فى أوقات محددة، أو نستطيع الاكتفاء بوضع قفل بسيط على الباب ونتركه مفتوحًا معظم الوقت، مثلما يفعل كثيرون من سكان الريف حتى الآن. ويعمل الأمن المفرط على حماية ممتلكاتنا، ولكنه يتكلف الكثير من المال ويترتب عليه تأخير ومصاعب أخرى. أما أساليب الأمن البسيطة فإنها توفر حماية أقل للممتلكات ولكنها تكون رخيصة وسريعة وملائمة. وسيكون هناك نطاق عريض من حواجز الأمن الإلكترونى المماثلة فى سوق المعلومات، التى تنطوى على أنواع المقايضة نفسها.

وستكون هناك أيضًا مجموعة كبيرة متنوعة من لصوص المعلومات، بدءًا من رتبة الهواة إلى

الغزاة المحنكين المجهزين بأحدث أدوات فك الشفرات. ويختلف ذلك عن العالم المادى فى أن التقارب الإلكترونى يعمل على زيادة تقارب المستخدمين ومن يسيئون الاستخدام معًا. إذ يستطيع أى محتال من قارة أخرى، أو من الشارع المجاور، سرقة نقود من حساب مدخراتك أو اعتراض شيكات الدفع التى تقوم بإيداعها مباشرة. ويستطيع أعداؤك الشخصيون أو الباحثون عن الفضائح معرفة ما إذا كنت مشتركًا فى مجلة Cuns & Ammo ومعرفة ما إذا كنت قد عولجت من أحد الأمراض التى تنتقل من خلال ممارسة الجنس، أو قراءة خطاباتك الغرامية. ويستطيع منافسوك الاطلاع على تفاصيل عطاء تقدمت به ويزايدون عليه. كما يستطيع أى زميل حسود الإعلان مسبقًا عن عملك الخاص بابتكار أو براءة اختراع جديد.

وكيف نتصرف لو أن كل من فى عالمنا المادى يستطيع فجأة الوقوف على عتبة دارنا، بل وحتى الدخول عبر الباب الأمامى؟ لا ريب أننا سنتصرف بحرص ويقظة شديدة. وإذا توقعنا أن البشر سيتصرفون بطريقة متشابهة فى سوق المعلومات فمعنى ذلك أننا نتوقع تغير الطبيعة البشرية. ويعتنق هذا المبدأ بعض التقنيين الشباب الذين عرفوا تجربة العدل والمساواة فى مجتمعات البحوث المترابطة ترابطًا محكمًا مع أقرانهم ويرغبون فى تكرار هذه التجربة السعيدة فى عالم معلومات مثالى لا توجد فيه قوانين مقيدة.

ومن سوء الحظ أن ذلك يعد محض سذاجة. إذ لن تكون سوق المعلومات أبدًا الطريق السحرى الذى يقود إلى التنوير. وإنما ستكون مجرد تظاهرة أخرى من تظاهرات البشر القدامى تعمل على توسيع نطاق حياتهم البشرية القديمة سعيًا وراء أهداف بشرية قديمة من خلال استخدام أدوات وحرف بشرية جديدة. وستظل هناك حاجة إلى المؤسسات الاجتماعية التى تفرض القانون وتقيم العدل.

وسوف تحتاج الشرطة وغيرها من السلطات فى مواجهتها وتصديها لجرائم المعلومات إلى تعديل أساليبها الفنية لتناسب خصائص سوق المعلومات وحيلها وألاعيبها، وقد بدأت بالفعل فى تطبيق ذلك. ولكن يمكن أن يظل إطار العمل العريض الذى يمارسون فيه وظائفهم كما هو دون تغيير.

ويمكن أن نوسع هذه الملاحظات لنخرج باستنتاج هام: لا يوجد مظهر رئيسى لسوق المعلومات يدعو إلى إجراء تغييرات كبرى فى قوانينا ولوائحنا الراهنة، بما فى ذلك حقوق الحكومات وحقوق الأفراد. والسبب الرئيسى لذلك هو ثبات الطبيعة البشرية وعدم قابليتها للتغيير.

لا جوازات سفر ولا نقاط تفتيش :

سيكون من الضرورى على أية حال إجراء تغيير واحد: هو زيادة تنسيق القوانين بين مختلف الدول والأمم، لسبب بسيط هو أن سوق المعلومات لا تعترف بالحدود الوطنية.

ولنتذكر من مناقشتنا السابقة عن مصادر المتعة المحرمة أن زوجين من كاليفورنيا، توماس وزوجته، قاما عام ١٩٩٤ بنشر صور فاضحة على لوحة الإعلانات الإلكترونية التى يديرانها. حيث قام رجل من ممفيس بالنقر على فارته وأنزل هذه الصور من كاليفورنيا، التى لم تكن تحرم نشر هذه الصور، ونقلها إلى جهازه الكمبيوترى فى ولاية تينيسى، التى تحرم هذه الصور وتعتبرها تصرفًا غير قانونى. وتقدم رجال تنفيذ القانون فى ممفيس بشكوى وأصدر ممثلو النيابة العامة الفيدراليون أمرًا بتسليم الزوجين توماس، حيث تمت إدانتهما وصدر حكم بحبسهما بموجب القانون المحلى.

وفى عام ١٩٩٥، رأى المسئولون فى مانهايم، بألمانيا، أن مواد معينة فى موقع شركة كمبيوسيرف تعد جريمة. فقامت كمبيوسيرف بإغلاق الموقع - ومنع الوصول إليه عن العالم أجمع - لأنها لم تستطع لأسباب تقنية منع المستخدمين المحليين من الاتصال به.

وتصدر بعض الحكومات الوطنية قرارات اجتماعية صارمة تتعلق بالخوف من الثقافات الأجنبية والتزامها الأساسى تجاه الحفاظ على بيئة مواطنيها الاجتماعية ورقابتها. إذ أعلنت الصين وسنغافورة وإيران عن عزمها على رقابة الوصول للمواد المنشورة على الإنترنت، كما أعربت دول أخرى أكثر «تحررا» عن نزعات واتجاهات مماثلة. وفى عام ١٩٩٥ سن الكونجرس الأمريكى قانونًا للاتصالات عن بعد تضمن قسمًا خاصًا نص على العقوبات التى تفرض على أى شخص يقدم مواد فاحشة على الإنترنت. وقد تمت مقاضاة الحكومة الفيدرالية بموجب هذا القانون وخسرت المعركة الأولى. وقد ينتهى الأمر بالوصول إلى المحكمة الأمريكية العليا.

وقد ظهرت هذه المواقف كلها وتطورت وستستمر دون شك فى الظهور من جراء تزاوج غير ملائم للسياسات المحلية بين أجزاء العالم المتباعدة ماديًا، والمتقاربة إلكترونيًا. والمشكلة مربكة ومحيرة لأن سوق المعلومات تتخطى الحدود الوطنية ولأنه ليس من السهل على الجميع إنشاء «منافذ للجمارك ونقاطًا لتفتيش الجوازات». لاحتواء نقل المعلومات، حيث يوجد الكثير من الخطوط التليفونية ومحطات الفيديو ووصلات الأقمار الصناعية والاتصالات اللاسلكية الأخرى.

وقد أشار سياسى آسيوى فى مؤتمر دولى انعقد مؤخراً إلى أن بلاده ستقوم برقابة جميع رسائل الإنترنت التى تتدفق عبر خطوطها التليفونية. وأكد أنهم سوف يستطيعون إعاقة أية اتصالات ضارة أو إجرامية تعبر حدود بلاده. وسألته عما إذا كان فكر بالفعل فى قدرته على مراقبة آلاف الخطوط التليفونية ورسائل الأقمار الصناعية التى قد تخترق حدود بلاده. فتردد قليلاً ثم قال: «بالتأكيد». ثم سألته ثانية عن الكيفية التى سيفرق بها عمال التليفونات بين إشارات مرور الإنترنت والإشارات الأخرى العادية، فقال : إنهم سينصتون إلى أصوات إشارات التحذير التى تشير إلى تدفق البيانات الرقمية الثنائية . ورددت بسؤاله عما إذا كان مراقبوه سيسمحون بمرور الترانيم الدينية دون رقابة. فأجاب بأنهم سيفعلون ذلك بالطبع. فقلت له إنه من السهولة بمكان عندئذ على أى شخص تقريبًا تشفير الصور الإباحية داخل أصوات الترانيم الدينية التى يمكن فك شفرتها بعد ذلك باستخدام برنامج مناسب. فانسحب ولم ينبس ببنت شفة. (وإذا فرضت رقابة على الترانيم الدينية فى بلدك، فأرجو ألا تلومني بسبب ذلك. هذا بالإضافة إلى أنك تستطيع تشفيرها دائمًا ونقلها مع أية مواد مسموح بنقلها)!.

والنقطة التى أود توضيحها هنا هى أن حدود الغد، على العكس من الحدود الوطنية المادية الحالية المحددة تحديداً دقيقًا، بما يوجد بها من نقاط للتفتيش والجوازات، سيتعين عليها التصدى لمئات الملايين من الطرق الإلكترونية والملايين من أساليب حمل المعلومات عبر كل طريق. وهذا الوضع جديد مستحدث تمامًا لدرجة أنه يمثل تحولاً كميًا كبيراً فيما يتعلق بما تستطيعه الحدود وما لا تستطيعه وما يمر وما لا يمر عبرها.

وتشير هذه المواقف كلها إلى القضية نفسها. وهى أن الناس ذوى العادات المختلفة داخل دولة ما أو فى دول عدة سوف يريدون التعامل مع المعلومات التى تتدفق عبر سوق معلوماتهم بأشكال مختلفة. وينبغى أن يتاح لهم هذا الامتياز. فما الذى بوسعنا أن نفعله حيال ذلك؟ من الممكن استخدام تكنولوجيا التشفير التى ناقشناها لوضع نظام للتصنيف والاختيار. إذ يمكن تصنيف المعلومات - سواء كانت فيلمًا سينمائيًا أم صورة أم نصًا أم ملفًا من ملفات مجموعات المناقشة - على أساس واضعيها أو بوساطة أطراف ثالثة مثل اتحادات الآباء - المدرسين، أو حتى بوساطة الحكومة. ويستطيع الآباء عندئذ إغلاق برنامج التصفح الذى يستخدمه الطفل فى تصفح الإنترنت بحيث لا يقبل إلا المواد المدرجة تحت التصنيفات المسموح بها. ويستطيع أى زوجين فرنسيين يعترضان على الأفلام الأمريكية العنيفة منعها وحجبها عن جهاز الكمبيوتر الذى يستخدمه ابنهما طبقًا للتصنيفات التى حددتها وزارة الثقافة الفرنسية. وقد تقدمت معامل علوم الكمبيوتر التابعة

لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا بنظام كهذا، يعرف باسم بى آى سى إس (Pics)، خاص بشبكة الوب وذلك من خلال اتحاد الشبكة، وقد أقرته مجموعة من شركات الكمبيوتر والاتصالات فى مارس عام ١٩٩٦.

ونظام بى آى سى إس Pics مثير لأنه يستخدم تكنولوجيا جديدة لزيادة الخيارات الاجتماعية بدون تغيير الوضع الراهن. فإذا قامت حكومتك بتصنيف مواقع الإنترنت، تكون لك حرية كاملة فى استخدام تصنيفها. أو تستطيع استخدام تصنيف جماعة أخرى. أو تكون لك حرية مطلقة فى ألا تستخدم أى تصنيف على الإطلاق.

وثمة خطة أخرى تفضلها الحكومتان الكندية والأمريكية تشتمل على قطعة تركيبية صغيرة هى الشريحة فى (V) ، التى ستركب فى جميع أجهزة التليفزيون الجديدة (أو كوابل التحويل) وتتيح للآباء إمكانية منع وصول الأطفال إلى برامج معينة استناداً إلى عملية تصنيف متعددة المستويات ترفق مع كل برنامج. وهذه الخطة أكثر تقييداً من نظام الـ بى آى سى إس لأنها تقتصر على التليفزيون وتحتاج إلى مكونات تركيبية خاصة وتغرى باستخدام عملية تصنيف تميل إلى المركزية، وقد تكون مفيدة فى الأمد القصير. ومع ذلك فسوف يستلزم التكامل المطرد لوسائل الترفيه والمحاسبة وأجهزة الكمبيوتر فى نهاية المطاف وجود مناهج أكثر قابلية للتطبيق على نطاق واسع.

ويمكن أن تميل التكنولوجيا أيضًا، كما نتوقع، نحو الرقابة المركزية، إذ تستطيع إيران (أو ولاية تينيسى) مثلاً، أن تعلن تجريم بيع أو استخدام أى من أدوات تصفح الإنترنت لا تنطوى على آلية إغلاق تعجيزى داخلية تمنع المواد التى صنفتها الحكومة بأنها مواد غير مقبولة. ويمكن إخضاع أى شخص يضبط متلبسًا باستخدام برنامج تصفح غير قانونى للمحاكمة. وتستطيع الحكومات بالفعل اتخاذ إجراءات لإحكام الرقابة على استخدام مواطنيها لسوق المعلومات، برغم الجلبة الصاخبة التى تنادى بالعكس. وسوف يحاجون بالطبع بتعدد الطرق التى تعبر حدودهم التى قد تقضى ، جزئيًا، على هذه المحاولات.

وهنا نطرح سؤالاً أوسع يتعلق بما إذا كانت السلطات ستستخدم ظهور أية تكنولوجيا جديدة كذريعة لتبرير إحداث تغيير فى السياسات الإنسانية. حيث يمكن استخدام التكنولوجيا، لكونها مجموعة من الأدوات، لتدعيم وجهات النظر الليبرالية أو المحافظة أو أية آراء أخرى، ويود البعض لو ظهر عالم جديد لا يكون فيه للحكومات والمحليات أى حق فى استراق السمع أو التنصت على المواطنين، بمن فيهم المجرمون المشتبه فيهم. ويود آخرون منح السلطات سيطرة كاملة على

الإجراءات والمواد التى تـرى أنها محل اعـتراض. ويجـادل الطرفان أنه نظراً لأن سـوق المعلومات تخلق نوعًا جديداً من السلوكيات، فإن ذلك يستلزم إصدار قوانين جديدة لمراقبة التكنولوجيا وهذا الاتجاه من الجدال إن هو إلا لعبة مخادعة. فهو يسمح لبعض الناس باستغلال التكنولوجيا الجديدة كمبرر لإصدار قوانـين تدعم سياسات يفـضلونها لأسبـاب أخرى، بينما يمكن فـى حقيقـة الأمر استـخدام التكنولـوجيا لتـطبيق أية سـياسة إنسـانية مطلوبـة تقريبًـا. ولا ينبغى إغـراء أى شخص بالاعتقاد بأن السياسة الاجتماعيـة ينبغى أن تنطلق من التكنولوجيا، كما يعتقد بعض التقنيين. ولا ينبغى تشجـيع أحد، كما سنرى فى الفصل التالى، علـى الإيمان بعكس ذلك - أى أن التكنولوجيا مجرد أداة يمكن طلبها لخدمة أهداف مجتـمع منعزل عن التكنولوجيا إلى حد ما - كما يرى بعض دعاة النزعة الإنسانية.

ومن ثم فإن أول شىء قـد يفعله السياسـيون، للإجابة على سؤالنا، مـاذا نحن فاعلون؟، هو أن يضعـوا فى الحسبـان ثقافـة وتقاليد جـماهير ناخـبيـهم، بالإضافة إلى تفـهم قدرات التكنولوجـيا وإمكاناتها، ووضع مزيج من السياسات الاجتماعـية التقنية والتكنولوجيا. التى تعمل على تقريب الوضع الراهن للمعلومات التى يتم التعامل فيها فى بلدهم.

والشىء الثانى الذى يمكن أن يفعله السياسيون هو ضمان إبرام اتفاقات بين الدول والأمم، لأن هذا هو المجال الذى سـتنشب فيه وتدور على سـاحته المعـارك الصعبـة. ويتعين على الدول والأمم بعد أن تقـتدى بنماذج التـجارة الدولية والاتصـالات التليفونيـة والنقل الجوى، التى تعبـر جميـعًا الحدود الدوليـة، أن تبرم الآن اتفاقـات دولية وتتبنى سـياسات تنظيـمية مـشتركـة لمعالجة تدفـقات المعلومـات العابرة للحـدود فى سوق المعلومـات العالميـة الناشئـة. ولن يكون ذلك بالأمر السـهل اليـسيـر، ولكن لابد من تنفيـذه. وعدم تنفـيـذ ذلك يعنى إنكار الاختـلاف الثقـافى وسائر أوجـه الاخـتلاف الأخـرى بين الشعـوب وتشـجيع انتـشـار الفوضى عند نـشوب الصـراعات، وهو مـا سيحدث يقينًا.

وسوف تـساعدنا مـثل هذه الاتفـاقـات فى الحـفاظ على شكل من أشكال النظام فـى المستقـبل القريب ونحن ننتقل إلى عالم المعلومات الجديد. ولكن سيكون من الصعب الحفاظ عليها وإبقائها فى الأمد البعيد لكل الأسباب التى ذكرناها وبسبب التغلغل الدولى لسوق المعلومات. ومن ثم فإن الشىء الثـالـث والأهم الذى يتعين عـلى السيـاسيين تنفـيذه هو أن يـعيـدوا النظر، على المستـويين الوطنى والدولى، فى كيفية تغيير سياسـاتهم الوطنية تجاه المعلومات وإضفاء الطابع الشرعى عليها

باعتبارهـا أشمل السلع وأقلها ضيقًا ومحدودية. وسوف تنتشر، مثل التليفزيون، ولن تكون قابلة للتعديلات التى تفرضها السياسات المقيدة والقاصرة ولفترة طويلة. وقد تحظى الحكومات أيضًا ببعض الاعتبار والاحترام لو جعلت ذلك يحدث بطريقة مثالية وطواعية.

الأخ الأكبر :

لابد أن نتساءل سواء كنا داخل الحدود أو خارجها، عما إذا كانت سوق المعلومات سوف تجعل الحكومات والموظفين قادرين على ممارسة سيطرتهم الماكرة علينا. هل سيظهر الأخ الأكبر حقيقة؟

من الممكن استخدام سوق المعلومات، كما قلنا مراراً وتكراراً، فى الخير أو الشر، مثلها فى ذلك مثل أية أدوات أخرى. إذ يمكننى تخيل بنية أساسية للمعلومات وآلة سياسية مصاحبة صممها ديكتاتور ويستخدمها لدعم أغراضه ودفعها قدمًا. حيث لابد من مرور جميع المحادثات التليفونية الخارجية عبر سلطة مركزية للاتصالات البعيدة، ليتم تنظيمها. ويتعرض أى شخص يضبط متلبسًا باستخدام وصلات لاسلكية أو أقمار صناعية لعقوبة قاسية. وسوف تخلف جميع المبادلات وراءها آثاراً دقيقة توضح الناس الذين التقوا ببعض وزمن هذا اللقاء.. إلخ. ونظراً لأن جميع وسائل النقل والتسوق وغيرها من النشاطات ستعتمد على هذه البنية الأساسية، فسوف يسهل حقًا على هذا الديكتاتور التعرف تمامًا على تحركات شعبه ونشاطاته. ولن يكون التحكم فى الناس فى ظل هذه الظروف أمراً صعبًا. وتمامًا مثلما تقوم المؤسسات اليوم بتشغيل شبكاتها الداخلية الخاصة - شبكات الإنترنت المحمية بحاجز من النيران لمنع العالم الخارجى من اختراقها، يستطيع أى ديكتاتور حماية شبكة أمته بحاجز من النيران لمنع اختراقها من سوق المعلومات الخارجى وتوليفها بما يتفق وأغراضه.

هل يمكن تنفيذ ذلك حقا؟ إن حدوث تطور كهذا أمر غير وارد، على الأقل بمثل هذا الشكل المتطرف. إذ إن العالم يتحرك بالفعل بقفزات عملاقة سعيًا وراء النمو الاقتصادى الضخم. وتعد سوق المعلومات عاملاً رئيسيًا لتحقيق هذا النمو بل ويمكن اعتبارها أكبر سوق محتملة فى العالم. ولا يوجد أمام أية دولة تسعى لتحقيق النمو الاقتصادى فى الاقتصاد العالمى أى خيار سوى الانضمام إلى هذه السوق. وسوف تمارس الدول الصناعية الغنية الجزء الأكبر من السيطرة على آلية سوق المعلومات، وهى دول ديمقراطية أيضًا. وسوف تقرر بنفسها متى تدير آلتها ومتى توقفها عن العمل، ومن تتعامل معه ومن لا تتعامل معه، وماذا تفعل مع شركائها الفعليين - الذين لن

يكونوا هيئة مركزية - وهذا التحكم، بتعريفه الدقيق الحرفى، الموزع فى أيدى معظم الناس الذين يستخدمون سوق المعلومات، يتعارض مع تحكم ورقابة الأخ الأكبر. يضاف إلى ذلك أن الاتصالات الموزعة بين ملايين الناس الخاضعين لهذا الحكم الذاتى سيكون لها المزيد من التأثير الديمقراطى على جميع المشاركين. وسوف تجعل هذه القوى، بالإضافة إلى الاتجاه العالمى نحو الدقرطة، البنية الأساسية المعلوماتية لأى ديكتاتور معقدة جداً وعديمة الفائدة بحيث لا يقدم على استخدامها أى ديكتاتور يحترم نفسه.

هل من الممكن أن تكون أشكال الرقابة والتحكم أكثر دقة وحذقاً؟ هل يستطيع أى صاحب عمل، مثلاً، استخدام أساليب وتكتيكات الأخ الأكبر لمراقبة موظفيه أو استغلالهم؟ وهل تستطيع شركة ثرية استغلال المبرمجين وموظفى إدخال البيانات العاملين فى دولة فقيرة بعيدة؟ ستكون القوى والدوافع موجودة، على سبيل المثال من خلال تبنى وإساءة استغلال مشروعات المراقبة واستراق السمع عبر الأسلاك التليفونية. ولكن ستظهر أدوات أمن وتدابير مضادة حاذقة وغير حاذقة بنفس القدر من قبل أفراد واتحادات نقابية لحماية العاملين من مثل هذه الأشكال من إساءة الاستخدام والاستغلال. وستحدث يقيناً بعض التجاوزات والأخطاء. بيد أن سوق المعلومات بطابعها الخاص باعتبارها من ابتكار الدول الصناعية الغنية والديمقراطية فى العالم، ستكون بمثابة أداة موازنة لعادات وتقاليد المساواة التى سيتبناها الشباب الطامح الملهم إذا كان يريد ممارسة اللعبة. وسوف يكون من الصعب الاختباء تماماً ولفترة طويلة فى عالم كهذا. وفرص الأخ الأكبر فى أن يحظى حتى بموطئ قدم فى بيئة كهذه ضئيلة إلى أبعد الحدود.

سوف يؤثر التقارب الإلكترونى على حياتنا وعلى الأمم وعلى الثقافات، ولكن ذلك لن يحدث إلا بالشكل الذى نسمح به، إذا تعاملنا معه بذكاء. ويجب علينا اتخاذ قرارات مطلعة بشأن ما نؤيده وما لا نؤيده، وما نشجعه وما لا نشجعه، تماماً مثلما نفعل اليوم وكما نفعل دائماً. وسوف تدفعنا الطبيعة البشرية والحاجات الإنسانية إلى استخدام سوق المعلومات كوسيط جديد وكفرصة جديدة للاقتراب من أناس جدد بأساليب جديدة.

وتوحى هذه النقطة بإلقاء نظرة أكثر عمقاً فى الطبيعة البشرية كيف ستؤثر سوق المعلومات إن أصبح لها تأثير على الطلاق، على المشاعر الإنسانية القديمة مثل الحب والكراهية؟ وما الذى تعنيه هذه الحركة كلها حقا بالنسبة للإنسانية؟ هيا إلى فصلنا الأخير ●

الفصل الرابع عشر

البشر القدامى

الحمل الزائد :

لقد حاولنا فى هذا الكتاب تقدير الكيفية التى ستغير بها سوق المعلومات المجتمع. وسوف نرى أعظم التحولات المحتملة على الإطلاق، وهو تحول ذو أبعاد تاريخية حقيقية. ولكن سوف تواجه أية قوة تكنولوجية، مهما كان زخمها وتغلغلها، بعض السمات الإنسانية غير القابلة للتغيير والتى ستعمل دائمًا لحفظ ثبات أنواعنا واستقرارها. دعونا نلق نظرة سريعة على اثنتين من هذه السمات، المتأصلة الراسخة فى البشر القدامى الذين نمثلهم جميعنا، ونرى ماذا يحدث عندما تواجه القوى الجديدة لسوق المعلومات.

تتعلق أولى هذه السمات بالحدود البيولوجية لعقولنا والحمل الزائد الذى نكابده حينما نتعرض للضغط والنتيجة الواضحة والمباشرة لتزايد التقارب الإلكترونى ألف مرة هى عدد الناس الذين يستطيع كل منا الوصول إليهم. إذ سيصل هذا العدد عما قريب إلى آلاف الملايين. وقدرتنا على الاتصال بأى شخص من هؤلاء الناس فى غضون ثوان قليلة لا يعنى أننا سنفعل ذلك. حيث إن قواعد بياناتنا الكمبيوترية تستطيع أن تتذكر بسهولة بضعة ملايين من المواد والأشياء، أما نحن فلا نستطيع ذلك. إذ إن قدرتنا محدودة على إجراء عدد من الاتصالات الإنسانية في زمن معين وكذا ما نستطيع أن نستوعبه طوال حياتنا. فنحن ببساطة لا نستطيع إقامة علاقات قوية عميقة مع أكثر من حفنة من الناس ، ولا نستطيع أن نتذكر وأن نتواصل إلا مع عدد قليل للغاية من آلاف المعارف ومن نتصل بهم خلال الأعمال طوال حياتنا.

والواقع أن الطبيعة قد زودتنا بعدد محدود من «الفتحات الصغيرة للمعرفة والاطلاع»، وقام كل منا بملء الكثير منها بمعارف الحياة الحقيقية المادية. وكل ما تستطيعه سوق المعلومات هو أن تتيح لنا توصيف أو إعادة توصيف بعض هذه الفتحات لتصبح معارف افتراضية. فهى لا تستطيع زيادة توسيع نطاق اتصالاتنا الإنسانية.

وهذا القيد المتأصل يدحض ما يطالب به بعض السياسيين بشأن قاعات المدن الإلكترونية حيث يستطيع آلاف، بل حتى ملايين الناس، مناقشة ما يرغبون من قضايا. إذ إنه من المستحيل أن يتمكن شخص واحد من التعامل بشكل متفاعل مع حتى ألف شخص، ناهيك عن تعامله مع الملايين سواء أكانوا حقيقيين أم افتراضيين. ويستطيع المرء بالطبع القيام بالبث الإذاعي من خلال تواجده في غرفة محاضرات مريحة ومعه مجموعة من الضيوف واستقبال مكالمات تليفونية حية، ولكن هذا كله يتم في الراديو والتليفزيون منذ ما يقرب من نصف قرن، ولا ينطوي على أي تفاعل مع بقية المشاهدين. وسيتعين على أية قاعة إلكترونية في المدينة، تدعي أنها تضم ملايين الناس لمناقشة قضية ما، أن تعتمد على الوسطاء - أي الناس الذين يشتركون في مجموعات أصغر ثم يتصلون بعد ذلك مع بعضهم البعض لتبادل النقاط الموجزة للمهام المكلفين بها - وسيكون ذلك بمثابة إعادة اكتشاف الحكومة النيابية التي لا تحتاج على الإطلاق لإعادة الاكتشاف. وسوف تظل مع ذلك كل هذه الضجة مفرطة الصخب الخاصة بقاعات المدينة الإلكترونية سليمة في عصر المعلومات.

وينطبق هذا القيد على عدد الناس الذين نستطيع التعرف عليهم على مجموعات المصالح المشتركة، ومجموعات الأصدقاء والمعارف والاتصال الخاصة بالأعمال ومن يقدمون الخدمات - أي كل أشكال التفاعل التي تتم في سوق المعلومات - وإذا حاولنا دفع ذلك بقوة، فلن نتذكر الأعداد الكبيرة من الناس الذين نصل إليهم إذا التقينا بهم مرة أخرى، تمامًا مثلما ينسى السياسيون كل أصحاب تلك الأيادي التي يضطرون إلى مصافحتها، وستكون هذه العلاقات متقلبة وعابرة ولا يعتمد عليها بدرجة أكبر حتى من المعارف العابرين. وسوف تمكننا سوق المعلومات من الاتصال بأناس كثيرين وستجعلنا أيضًا أكثر تدقيقًا في كيفية إعداد محيط اتصالاتنا بين مئات الملايين من الاحتمالات.

وقدرتنا على التعامل مع التعقد التكنولوجي ليست أقل ضيقًا وقصوراً من قدرتنا على معالجة التعقد الاجتماعي. وقد خطا عالمنا خطوة هائلة نحو تعقيد النتاج الاصطناعي في بيئتنا المحيطة في السنوات الأخيرة تعقيداً كبيراً. إذ أصبحت الأدوات والأجهزة الصغيرة التي نستخدمها أكثر تعقيداً بسبب سعي رجال الصناعة للتغلب على المنافسة من خلال إدخال إضافات ومزايا جديدة. ونتصاع نحن المستهلكين برضائنا التام لكي «نحصل على أقصى فائدة ممكنة مقابل ما ندفعه من مال». وإذا تركنا هذا الاتجاه نحو التعقيد لحاله دون كبح، فسرعان ما نغرق في بحر ضغط الأزرار، وعمليات البرمجة الروتينية، وطقوس سرية، وكلها لازمة لفتح إحدى علب البسلة أو سماع أسطوانة موسيقية مدمجة.

وعلينا أن نقوم بدلاً من ذلك، كما بحثنا فى الفصل الثانى عشر، باستخدام أشكال تكنولوجية جديدة لتبسيط أكبر قدر ممكن من المهام. ولنفكر فى مدى سهولة تشغيلك للتليفزيون والفيديو الحاليين لو أعيد تصميمهما مع وضع بساطة التشغيل فى الاعتبار. ولنقل أنك تريد تسجيل برنامج معين. يتعين عليك أولاً، كما يحدث الآن، أن تحدد رقم قناة الشبكة، وتحويلها إلى رقم قناة التليفزيون (وهى تختلف تمامًا، عن رقم قناة البث!)، وبرمجته وإعداده وفقًا لتاريخ إذاعته وموعد البدء، وموعد الانتهاء، وسرعة الشريط، وهكذا. كم ينطوى ذلك على إهدار للوقت والجهد. ينبغى أن تتمكن فقط من إعطاء الجهاز ببساطة اسم البرنامج وتترك له القيام بجميع الخطوات الأخرى، تمامًا مثلما بدأت بعض الخدمات فى ذلك. ولا ريب أن تسهيل الأمور بالنسبة لنا يزيد من صعوبة مهام المصممين ورجال الصناعة المسئولين عن تطوير هذه الأجهزة والأدوات. بيد أن ثمة ثروات ومكاسب هائلة ستتدفق على المقاولين الذين يتفهمون ذلك ويستبدلون السمات الغبية الكثيرة بنظم بسيطة نظيفة، مثل عناصر إرسال الصوت واستقباله التى لا يوجد بها أية أسلاك ومع ذلك ترتبط مع بعضها البعض أوتوماتيكيًا عند وضعها معًا. وإنى أحلم بأن نرى يومًا ما زيادة ملحوظة فى قيمة البساطة، وتنافس منتجى المعدات والأدوات وبائعى البرامج على تقديم منتجات بسيطة غير معقدة وعظيمة الفائدة.

ويرى البعض أن التعقيد المطرد إنما هو نتيجة حتمية لتطور الزمن، وأن دور أجهزة الكمبيوتر ينحصر فى التعامل مع التعقيد. وهذا هراء فارغ. إذ إن تقديم التعقيد للناس (أو لأجهزة الكمبيوتر) عن عمد إنما هو اعتراف بالجهل أو الكسل أو التسرع. وإذا وصف شىء ما بأنه معقد، فمعنى ذلك أننا لا نفهمه فهمًا كافيًا بحيث نستطيع شرحه أو تسهيل استخدامه. فالسيارة آلة «معقدة» بشكل مذهل، ومع ذلك فإننا لا نحتاج إلا لمهارات بسيطة لكى نقودها. والهدف الرئيسى للعلم هو مساعدتنا على فهم العالم المعقد حولنا من خلال تفسيرات بسيطة. وتهدف التكنولوجيا إلى جعل المنتجات الاصطناعية تلبى حاجات البشر، وليس زيادة تعقيد حياتهم. وسوف تعمل سماتنا البشرية القديمة على أن نتقبل مقداراً معينًا من التعقيد، وإذا أصبحت تكنولوجيا سوق المعلومات معقدة للغاية فلن نستخدمها غالبًا وقد نتجاهلها تمامًا.

سوف ننتقل الآن إلى قيد آخر: هو السرعة التى يستطيع بها الناس التعامل مع المعلومات. فالسرعة والكفاءة المتزايدة التى ستنقل بها الجرافات الإلكترونية المعلومات فى سوق المعلومات قد تزيد بسهولة الحمل الزائد الملقى على كاهلنا. وبالرغم من بساطة استخدام السيارة، فإنها تضعنا فى مواقف توسع قدراتنا، كما فى سرعات الطرق السريعة التى لا نستطيع عندها التصرف

بالسرعة الكافية لتجنب الاصطدام بغزال يقفـز عبر الطريق. إذ إن أفعالنا المنعكسة لا تكون سريعة بالقدر الكافى، لأنهـا تطورت عبر آلاف السنين الـتى استطعنا خلالهـا التحرك بالكاد بسـرعة تبلغ عشر هذه السرعـة. وبالمثل وحتى برغم أن سوق المعلومات سوف تساعـدنا على التعامل مع المزيد من المعلومات بسرعة أكبر من ذى قبل، فسوف نصطدم بهذه القيود إن آجلاً أو عاجلاً.

هناك ضغوط مثل المزيد مـن الاتصالات التى لا نستطيع اقتفاء أثرها، والمزيد من التـعقيد الذى نعجز عن فك رموزه، والمزيد من السرعة التى نعجز عن مسايرتها، لو تركناها تثقل كاهلنا، فسوف نعـانى من التوتر ونصبح عاجـزين ولسنا مضطرين لـلخضـوع لها أكـثر من الخضـوع للضـغوط المحتـملة التى تفـرضهـا علينا الـ ٧٠٠ مليون تلـيفـون فى العالم. إذ إننا نسـتطيع من حيث المـبدأ الوصول إلى كل هذه التليفونات، ولـكننا نحصر نطاق دائرة عملنا على مجموعـة محدودة تهمنا. ولو أننا اتصلنا بالناس بشكل متواصل، فسوف نشـعر بالتوتر من فرط الحمل الزائد. وينطبق الأمر ذاته على سوق المعلومـات. إذ علينا أن نفهم حدودنا وقدراتنا البـشرية والضغوط المفروضـة عليها بحيث نستطيع تعديل سلوكنا حتى لا ينحرف عن نطاقه. وسوف نكتشف عندئذ أن هذه القيود لا تقـيد حـريتنا ومـرونتنا. وسنظل قـادرين على مـواصلة السـعى وراء ملذاتنا، ودوافـعنا الإبداعيـة ومحاولاتنا لتعلم الجـديد والحفاظ على صحتنا وعملنا وسائر النشـاطات التى تحدثنا عنها فى هذا الكتاب. ولا ينبغى أن تصبح حدود الجسم البشرى قيوداً على الروح الإنسانية.

الضحك الافتراضى والصداقة عن بعد :

سوف تعـمل سوق المعلومات على تقـريبنا من الآخرين بصورة كـبيرة. ونظراً لأننا حـيوانات اجتماعية فسوف نسعى بالطبع لإقامة عـلاقات معهم فهل سيكون لهذه العلاقات نفس الخصائص التى تشكلت فى الشخص؟

يبدو أن الناس يركزون على إمكانية قـيام عصر المعلومات بتمزيق النسيج الاجـتماعى إذ كلما ألقيت حـديثًا يمطرنى دعـاة الإنسانية بوابـل من الكلام عن الوحدة والعزلة. ويـحدث ذلك كثيراً بحيث أستطيع أن أكرر من الذاكرة السيناريو الذى يطرحونه. وهو على النحو التالى:

يجلس شاب أشعث وحيداً أمام محطة عـمله فى وقت متأخر من الليل. حيث يمارس الألعاب ويجوب أرجاء شـبكة الإنترنت بمهارة، ليعثر بصورة عـشوائية على بعض المواد المثيـرة. ويحملق بعينه المحتـقنة بالدم عبر نظارة سمـيكة فى الشاشة التى تمثل كل عالمه. وها هـو يضرب بمهارة على

لوحة المفاتيح بيديه الشاحبتين المتصلتين بذراعين واهيتين يخرجان من كتفيه وهيكله العظمى الذى ألف الجلوس. ليس له أصدقاء. ولا يعرف ممارسة الحب، هذا ناهيك عن معرفته كيف تحب أو تحَب. فقد حلت الآلة فيما يبدو محل كل العلاقات البشرية فى حياته. ومما يزيد الطين بله أنه يعشقها. فقد تجرد تمامًا من الخصائص الإنسانية. إنه تقنى القرن الحادى والعشرين.

وهذا الهجوم ينتهى دائمًا بنفس التساؤل: «ما الذى ستفعلونه أيها التقنيون دعاة التقنية للحيلولة دون هذا التطور الفظيع؟». وكنت أرد بفعل انعكاسى بسيناريو آخر خاص بى:

ثمة سيدة عجوز واهنة تجلس بمفردها فى شقتها. وهى تفتقد أبناءها الذين بلغوا منتصف العمر بعد أن ترملت منذ عدة سنوات. وصورهم تملأ أرجاء الشقة، وهى تدرك أنهم مشغولون بحياتهم وأسرهم وترفض أن تصبح عبئًا عليهم حينما تطلب إليهم زيارتها، وليس لديها سوى القليل من مصادر الراحة بخلاف ذكرياتها. فأصدقاؤها القلائل الذين لا يزالون على قيد الحياة عاجزون مثلها، ولا يستطيعون التحرك دون مساعدة. ولديها كل المبررات فى العالم التى تشعرها بأنها منبوذة وتجريدها من إنسانيتها ولكنها لم تشعر أبدًا بهذا الإحساس. فها هى تتصل الليلة عبر شبكتها كعادتها كل ليلة، وتصدر أمرًا بسيطًا، لتتصل على حين فجأة بمجموعة النقاش من كبار السن المفضلين لديها. ورغم ضعف بصرها، إلا أنها لاتزال تستطيع تمييز الابتسامة هنا والتقطية هناك، التى تصدر عن أصدقائها الجدد، الذين تظهر وجوههم، حية على شاشتها وهم يتحدثون عن الماضى ويتقاسمون ما مر بهم من أحداث يومية. وهى تعتز تمامًا بكل هؤلاء الناس - البالغ عددهم ٢٥ شخصًا - الذين ملأوا عليها حياتها، فيما عدا جو سيئ الطبع إلى درجة تفوق الوصف. وهى تتطلع أيضًا للحدث الأكبر، الذى سيتم بحثه الليلة، حينما يلتقى ثمانية منهم معًا فى مكان حقيقى لإقامة حفل حقيقى.

لن تعمل سوق المعلومات على القضاء على العلاقات الإنسانية كما أنها لن تزيدها فاعلية بشكل ساحر. وسوف تعمل على تحسين نوعية علاقات وحياة بعض الناس، مثل الأرملة والفتى الذى يفكر فى الانتحار (الذى يبحث عن المساعدة ويجدها من جماعة الدعم الافتراضى فى الساعة الثالثة صباحا). وسوف يشعر آخرون بالإهانة من جراء زوار المعلومات الكثيرين الذين سيغزون حياتهم، وسوف يتحسر آخرون على طبيعة هذه العلاقات الجديدة التى لا تدوم أكثر من يوم واحد.

وتبدى سوق المعلومات اهتمامًا - أو عدم اهتمام - لهذا كله فى وقت واحد. فهى تقدم مثل

سوق القرية، فرصًا جديدة لإقامة علاقات صداقة.. وخلق عداوات، واختبار الاندفاع نحو إقامة علاقة عاطفية.. والجنس، ومد يد العون.. ودفع أحدهم بعيدًا عن جرف افتراضى وإظهار المرء لذاته على حقيقتها.. والاختباء وراء الهوية المجهولة، ومسألة إقامة هذه العلاقات وكيفية تطورها متروكة لخيارنا الشخصى. ونظرًا لأننا لم نتغير بعد تغييرًا جوهريًا، فمن المرجح أن نتصرف عبر هذا الوسيط الجديد بنفس الأسلوب الذى اعتدناه منذ آلاف السنين، بخلط مساعينا وأهدافنا النبيلة بالتصرفات الأخرى الأقل نبلاً. وسوف تساعدنا التكنولوجيا الجديدة على ابتكار أساليب حديثة تمامًا لتحقيق هذه الأهداف القديمة.

هل ستدعم هذه الأساليب علاقاتنا أم تعيقها؟ ولمزيد من التوضيح، ما هى نوعية العلاقات الإنسانية التى ستمر بشكل جيد عبر البنية الأساسية لمعلومات المستقبل وأيها لن يمر؟ وما رأينا فإن مواد العمل المكتبى المباشرة (من نصوص ورسوم توضيحية ومذكرات وتدابير) قد تمر بشكل جيد عبر أنابيب سوق المعلومات وأدواته. ولكن ماذا بشأن المشاعر الإنسانية، التى تعد محور علاقاتنا؟ يوجد دليل قوى يشير إلى أن مشاعرنا، أيضًا، ستمر عبر سوق المعلومات، رغم أن ذلك سيكون بدرجة أقل.

لابد أنك أغرقت فى الضحك، وامتلأت فزعًا وخوفًا، بل وصرخت وأنت تشاهد فيلمًا سينمائيًا مؤثرًا. وتاريخ البشرية ملىء بالعلاقات التى تزدهر وتتطور من خلال المراسلة، وهذه الملاحظات، بالإضافة إلى الصداقات والعلاقات الرومانسية التى ظهرت على الإنترنت، تؤكد أن سوق المعلومات لم تمنع المشاعر والعلاقات الإنسانية بشكل تلقائى، كما يرى بعض دعاة النزعة الإنسانية. ولكنها لن تكون صنوًا للتقارب المادى فى المشاعر والعلاقات الإنسانية أيضًا، كما يرى بعض دعاة التقنية. إذ لا يخفى علينا أنه إذا لم تزدهر علاقات أصدقاء القلم التى تتم عن بعد بفعل شكل من أشكال التقارب، فإنها تزول وتندثر. ويحدث الشىء ذاته فى سوق المعلومات.

وبالرغم من ظهور بعض علاقات الأعمال غير الهامة والعلاقات الاجتماعية العارضة واستمرارها على أساس افتراضى محض، فلابد من وجود تقارب مادى لتقوية ودعم المقابلات الاجتماعية والمهنية الأهم. وإذا كنت تعرف شخصًا معرفة وثيقة ووثقت فيه بالفعل فى العالم المادى فلن تجد صعوبة فى وضع ثقتك به عبر التليفون أو حتى اتخاذ قرارات هامة معًا من خلال الاتصال الافتراضى. ولكنك أبدًا لن تثق ثقة كاملة فى أى شخص تعرفت به حديثًا على أساس المكالمات التليفونية وحدها. وستعمل سوق المعلومات على «تحرير» العلاقات الإنسانية تحريرًا جزئيًا.

قوى الكهف :

لقد رأينا ما الذى يمر بسهولة وما لا يمر بسهولة عبر سوق المعلومات، وسوف نحول اهتمامنا الآن إلى الخصائص الإنسانية التى لا تمر عبرها على الإطلاق.

يعتقد معظمنا أننا فريدون فى نوعنا ، وأننا نسيطر على سلوكنا. ولكنا نحمل مع ذلك ملامح وسلوكيات أجدادنا ، بالإضافة إلى أفعالنا الانعكاسية وأنماطنا البشرية المشتركة التى اكتسبناها عبر مراحل تطورنا. فمشاعر الخوف والحب والغضب والجشع والحزن التى نشعر بها اليوم متأصلة فى الكهوف التى سكناها منذ آلاف السنين. ففى تلك البيئة القديمة أدى هدير اللصوص وهجوم العدو إلى ظهور أولى مشاعر الخوف. وهناك، أيضًا، قويت مشاعرنا الأولية الأخرى، المتمثلة فى حماية أطفالنا والاستمتاع باللذة المترتبة على الاتصال المادى برفيقة حياتنا، والاعتماد على رفاقنا من أفراد القبيلة وغير ذلك.

وهذه هى قوى الكهوف.

وهى لم تنفصل عنا بعد.

وكثيراً ما أتذكر ذلك كله حينما يقترب موعد التخرج ويستعد أحد الطلبة الواعدين ممن أعرفهم معرفة وثيقة للخروج إلى العالم. إذ كنت أقترب منه وأنا رابط الجأش وأمسك بترقوته وأضغط بقوة على تلك النقطة التى تجعله يجفل من شدة الألم. ثم أبتسم ابتسامة عريضة وأخبره بصوت عال ولهجة متوعدة، «إنى فخور بك جداً يا جون، وأنا على يقين من أنك ستنجح أيما نجاح حينما تتخرج من هنا». وكانت رسالتى الشفهية لطيفة بالقدر الكافى ومتوقعة. وكان بإمكانى بالطبع إرسالها إليه عبر البريد الإلكترونى من خلال سوق المعلومات. ولكن تم تقدير سلوكى العام لكى أثير فيه قوى الكهف، وأنقل إليه مشاعر التنشئة والرعاية والاهتمام به وبمستقبله المهنى وأن أغرس فيه - فى الوقت نفسه - مشاعر الخوف من «العقاب» غير المعلن الذى قد ألجأ إليه إذا تجاهل نصيحتى. ومن الصعب إرسال هذا النوع من الرسائل بالبريد الإلكترونى.

هل يمكن نقل هذا التأثير نفسه عبر أداة اتصال سمعية ومرئية عالية التردد؟ كلا. إذ إن جون لن يشعر بمدى الضغط على ترقوته. وستمرر عملية النقل على الأرجح بعض المشاعر التى ينطوى عليها هذا التفاعل، ولكنها لن تنقل مشاعر الخوف الأولية. حسنًا، دعونا نزود جون بمناظير وقفازات حسية وبذة جسدية، وجميع الأجراس والصفارات التى نستطيع حشدها بحيث يشعر

بيدى وهى تضغط على ترقوته ويرانى ويسمع كل ما أقوله له، حينما أضغط قفازى عن بعد. وهذا أيضًا لن يجدى. إذ لا يخفى على جون أن من يفعل ذلك ليس أنا حقًا وإنما محاك لى. وقد يشعر برد فعل عاطفى أقوى مما قد يشعر به من خلال اتصال واضح بوساطة الفيديو، ولكنه لن يشعر بنفس الإحساس الذى يشعر به لو أنى ضغطت على كتفه بنفسى. والأهم من ذلك أنه يعرف عقليًا وغريزيًا أنه يستطيع إغلاق الجهاز وتجنب الضغط من جانبى. ومشاعر الخوف التى يشعر بها ليست أولية. وهو يشعر بعاطفة قوية، دون شك، ولكنها لا تنتمى لقوى الكهف.

لقد كنت الضحية، بل المستفيد فى حقيقة الأمر، من مقابلة أولية كهذه تمامًا حينما كنت فى الثلاثين من عمرى. وهذا هو السبب الذى يدعونى إلى اتباع مثل هذه الأساليب اليوم، ففى أحد الأيام تقدم منى مدرس للرياضيات فى كلية أثينا، مدرستى العليا فى اليونان، وشرع فى جذب حمالة سروالى. وظل يجذب الحمالة وهو ينصحنى بالعودة إلى المنزل ومذاكرة الجبر لأنه يعلم أننى أستطيع أن أؤدى على نحو أفضل من ذلك. وبعد أن انتهى من تعليماته، ترك الحمالة فجأة وتترجم الخوف الأولى الذى كان يتراكم داخلى إلى ألم جسدى حقيقى. ولو كنا نعيش فى الولايات المتحدة، لقاده أبواى إلى المحكمة بسبب هذه المعاملة السيئة. وبدلاً من ذلك رجعت إلى المنزل مرتجفًا وفتحت كتاب الجبر وركزت فى دراسته على نحو لم أفعله فى أى كتاب آخر من قبل. وقد دهشت حينما أدركت أن المادة لم تكن بمثل هذه الصعوبة. وفى اليوم التالى، وبعد أن كنت لسنوات أحصل على تقديرات سى ودى (C&D) فى مادة الرياضيات، حصلت لأول مرة على تقدير إيه (A) وفتحت عينى على متعة التكنولوجيا وما تنطوى عليه من إثارة. وأنا أدين بمهنتى لهذا المدرس ولقوى الكهف.

تخيل مثلاً أنك تلقيت تهديداً عن طريق سوق المعلومات يقول: «ما لم تمتثل لمطالبنا سوف نقتل طفلك». لا شك فى أن ذلك سيولد لديك قدراً كبيراً من الخوف ولكن هذا الخوف سيقوم على مشاعر تستخدم العقل بالنسبة لما قد يحدث بشكل غير مباشر نتيجة للتهديد، وليس للقوة البدائية التى نشهدها فى الكهف حينما كان الحيوان الضارى أو العدو الغاشم معك هناك. ولا تستطيع اللقاءات الافتراضية حتى مع استخدام جميع أشكال التكنولوجيا فى العالم، تعويض هذا الاختلاف النهائى بين العالمين المادى والمعلوماتى، لو لم يكن هناك سبب آخر لأننا نحن الفاعلين الأساسيين سوف نشعر وندرك أننا خارج نطاق تأثير قوى الكهف.

وعلى الرغم من أن المشاعر الإنسانية يمكن أن تمر عبر سوق المعلومات، حتى وإن كان ذلك يتم جزئيًا وبدرجات مختلفة من الكثافة، إلا أن قوى الكهف لا تستطيع المرور عبرها على الإطلاق.

وهذه القوى البدائية تعد عنصراً أكثر أهمية وتغلغلاً فى الحياة البشرية مما يبدو للوهلة الأولى. فهى تمثل القوى السحرية التى تربط الآباء بالأبناء، والمعالجين بالمرضى والزملاء المقربين والأقارب والأزواج والعشاق والأصدقاء الحميمين.. والأعداء الألداء. والواقع أنه من الصعب أن نحلم بإقامة أية علاقة أو وقوع أى حدث هام بالنسبة لنا لا ينطوى على قوى الكهف. فهى قوى حيوية ورئيسية لحياتنا. ويعتبر عدم إمكانية مرورها عبر سوق المعلومات بمثابة بداية واضحة وحد فاصل لنوعية ومدى الروابط الإنسانية والتى تستطيع سوق المعلومات تدعيمها.

ماذا سيحدث :

لقد اعترفنا الآن بوجود القوى الإنسانية الأساسية القديمة والوسائل التى ستؤثر وتتأثر بها سوق المعلومات. وأجبنا فى سياق هذا الكتاب على التساؤلات التى طرحناها فى البداية. وقد آن الأوان لكى نفكر فى النهاية فى التحول والتغيير الأكبر الذى ستقدمه لنا سوق المعلومات. ولكى نتعرف على هذه المتغيرات، سنقوم بإعادة تشكيل التزايد المطرد فى الاكتشافات الرئيسية التى توصلنا إليها، والتى تصف كلها «ما سيحدث».

وقد بدأنا بنموذج بسيط بعيد الأثر يتعلق بعالم معلومات المستقبل باعتباره سوقًا للمعلومات حيث سيقوم الناس وأجهزتهم الكمبيوترية بالبيع والشراء وتبادل المعلومات بحرية مطلقة. وتمثل أول اكتشاف لنا فى أنه من الممكن بناء سوق المعلومات حقًا على أساس تكنولوجى: أى البنية الأساسية للمعلومات. وتابعنا طريقنا لاكتشاف واجهات تعامل الإنسان - الآلة التى سيستخدمها الناس لدخول هذا الصرح الجديد والخروج منه، بدءاً من الواقع الافتراضى والبذات الجسدية الخيالية وانتهاء بلوحة المفاتيح المتواضعة، وتعرفنا على واجهات تعامل الكلام التى قد تكون أهم الواجهات وأقربها. وتعرفنا على الأنابيب التى ستحمل معلوماتنا وأساليب ثنيها وتطويعها لتوفر لنا السرعة والثقة والأمان الذى نحتاج إليها. ورأينا أيضًا كيف ستظهر مجموعة متنوعة من أدوات البرامج المشتركة الجديدة فى هذه البنية الأساسية ، مما يغير الاهتمام بأعمال البرامج برمته ويحوله من أجهزة الكمبيوتر الفردية إلى أجهزة الكمبيوتر المتصلة. ولسوف يحدث هذا التغيير الجوهرى بالفعل، ولكنه قد يتأخر لعقد أو أكثر إذا واصل اللاعبون الأساسيون حروبهم من أجل السيطرة والتحكم وعدم المبالاة نحو البنية الأساسية المشتركة التى يحتاجونها جميعًا. ورأينا أيضًا أنه لن تكون هناك مجرد حفنة قليلة من الفائزين التى ستخرج منتصرة من هذه الحروب، فالساحة واسعة

وثرية ومليئة بالتحديات بحيث يمكن أن يصبح كل مستهلك وكل مقدم خدمة فائزاً من الفائزين.

والاكتشاف الثانى الكبير الذى اكتشفناه هو أن سوق المعلومات ستؤثر على الناس والمؤسسات تأثيراً كبيراً على نطاق واسع. إذ بالإضافة إلى استخداماتها العديدة فى التجارة والعمل المكتبى والتصنيع، سوف تعمل أيضًا على تحسين الرعاية الصحية، وتوفير أساليب جديدة للتسوق والقيام بإجراء المقابلات المهنية والاجتماعية فى العالم، والنفاذ بوجه عام إلى آلاف الأشياء التى نقوم بها فى حياتنا اليومية. وسوف تساعدنا على الاستمتاع بمصادر المتعة القديمة والجديدة، وستشجع على ظهور أشكال جديدة من الفن، التى قد تتعرض للانتقاد ولكنها ستدفع الفن قدمًا، كما تفعل الأدوات الجديدة دائمًا. وكما ستعمل أيضًا على تحسين التعليم والتدريب، بأساليب محددة وثابتة فى البداية ثم من خلال الانطلاقات الكبرى المنتظرة بثقة. وسوف تستفيد المؤسسات البشرية أيضًا بدءاً من الشركات الصغيرة وانتهاءً بالحكومات الوطنية برمتها، لأن الجزء الأكبر من العمل الذى يؤدونه إنما هو عمل معلوماتى.

وبوضع كل هذه الاستخدامات المفصلة أمام أعيننا، نستطيع أن ندرك أنها تمثل وجوها مختلفة لقوتين رئيسيتين جديدتين: هما التقارب الإلكترونى والجرافات الإلكترونية. إذ إن لكل منهما نتائج عريضة على المجتمع. وأثر الجرافات الإلكترونية اقتصادى بالدرجة الأولى، إذ إنها تزيد الإنتاجية البشرية فى حياتنا الشخصية وفى مكان العمل. ويعد التوزيع السريع واسع النطاق للمعلومات التى تكون فى شكل أسماء معلومات (من نصوص وصور وأصوات وأفلام فيديو) وبشكل خاص أفعال المعلومات (من عمل بشرى وآلى متصل بالمعلومات)، واحداً من الوسائل البسيطة التى ستزداد من خلالها الإنتاجية، كما تعد الأتمتة مؤثراً آخر قويًا، إذ ستعمل المبادلات التى تتم بين الآلات على تحرير الإنسان من عبء العمل العقلى بنفس الطريقة التى حررته بها آلات الثورة الصناعية من عبء العمل العضلى. ومع ذلك فإننا نخلص من هذا إلى أننا لابد أن نتجنب ونصحح بعض الأخطاء البشرية والتكنولوجية لكى نستمتع بفوائد الإنتاجية.

وقد سعينا لاستكشاف قيمة المعلومات ونتائجها لكى نفهم الأثر الاقتصادى لسوق المعلومات فهمًا جيداً. وقد قادنا ذلك إلى بضعة اكتشافات مزعجة: القدر الضخم من بقايا المعلومات التى لابد أن نبذل جهداً كبيراً لكى نتجنبها والفجوة بين الأمم (والناس) الغنية والفقيرة التى ستزداد باطراد إن لم نفعل شيئًا لإيقافها، أما النتائج الاقتصادية الأخرى فقد كانت أقل وضوحًا، مثل معدلات البطالة فى الأمد البعيد، والتى لا نستطيع التنبؤ بها حتى مع أننا نستطيع التنبؤ بأنواع جديدة من الوظائف.

كمـا تبين لنا اكتـشاف آخـر هام من هذه الاستكشـافات هو قوة سـوق المعلومات علـى توفيق المعلومات والعمل المعلوماتى وفقًا للحاجات الإنسانية والمؤسساتية المختلفة. ولكى نزيد من فعالية هذه القوة، سنحـتاج إلى تسهـيل استخدام آلاتنـا بدرجة كبيـرة أكبر مما هى عليـه اليوم. ومع زيادة الإنتاجية والقدرة على توفـيق الاحتياجات وفقًا لرغباتنا، نستطيع أن نتطلع إلى مجموعة أكبر من المنتجات والخدمـات الأفضل والأرخص والتى تصمم وفقًا لحاجـاتنا وبحيث تصل إلينا أسرع من ذى قـبل. والأهم من ذلك أننا نـستطيع من خلال صنع آلات أسـهل اسـتخـدامًا ومن خـلال منح أنفسنا القدرة على إعـداد البرامج بسرعة ويسر، تحـقيق ما يعدنا به عصـر المعلومات من قدرة على تفصيل أشكال جديدة من التكنولوجيا تتفق وأغراضنا الإنسانية والمؤسـساتية، وليس العكس.

وستعمل القوة الرئيسية الثـانية - وهى قوة التقارب الإلكترونى - على زيادة عدد الناس الذين نستطيع الوصول إليـهم بسهولة آلاف المرات وستجـمع الناس معًا عبر المكان والزمان، وسيترتب على ذلك نتائج اجتماعـية عديدة، جيدة وسيئة، لأن هذا التقـارب يعمل على توزيع قوى السيطرة والتحكم وانتـقالها من أيدى السلطات المركـزية إلى جميع سكان العـالم. وسوف يساعـد العمل الجمـاعى والعمل عن بعد على زيادة الإنتـاجية البـشرية. وسوف تنتـشر الديمقراطيـة وكذا معـرفة الناس بمعتـقدات وأمانى ومشكلات بعضهم البـعض. وسوف تسمـع أصوات الملايين من سكان العالم ممن لا صوت لهم وسيتفهمـها الآخرون بشكل أفضل، وذلك بشرط أن تساعد الدول الغنية الدول الفقيرة على دخول نادى المعلومات. وقد تصبح الجـماعات العرقية أكثر تماسكًا مع اتجاه من ينتمون لقـبيلة معينة إلى استـخدام سوق المعلومات لجمع بعضـهم البعض معًا مهـما كان مكانهم. وستعـمل سوق المعلومات فى الوقت نفـسه على نمو الثقـافات المشتركـة فى الدول التى تسعى من أجل التنوع. ومع أننا لسنا بحـاجة إلى تغييـر إطارنا القانونى بشكل رئيـسى لكى نتكيف مع سوق المعلومات فسـوف تحتاج الدول المختلفة إلى التعـاون معًا بشأن معاهدات الأمن المشتركة وتسديد الفواتير وغيرها من القـضايا التى تتخطى الحدود القومية والتى ستظهر يقينًا حـينما تعبر المعلومات المشتركـة الحدود الدولية. وسيـعمل التقارب الإلكتـرونى، على مستوى آخر، على تـدعيم وتعزيز ظهور ثقافة عالمية مشتركة تعد بمثابة مظهـر مخادع رفيع فوق جميع ثقافات العالم الفردية الوطنية. ونأمل فى أن تعـمل هذه الملكية العـالمية لسوق المعـلومات على تعزيـز تعايش الهوية الـوطنية وأن يساعدنا المجتمع على فهم بعضنا البعض والعيش فى سلام.

ثم قادنا اكتشافنا مباشرة إلى المشاعر الإنسانيـة والعلاقات الإنسانية. وتبين لنا أنها ستمر مرورًا جزئيًا عـبر سوق المعلومات. وأن التـقارب المادى سيظل ضروريًا لتحـقيق هذه المشاعر وتتـويجها

وإعادة شحن البطاريات التى ستبقى على العلاقة الإنسانية بين اللقاءات الافتراضية. ثم اكتشفنا فى النهاية أن قوى الكهف البدائية المتأصلة فى جذور عواطفنا ومشاعرنا لا تمر عبر سوق المعلومات، والأكثر تعقيداً أن الأطباء النفسيين لا يخفى عليهم أن الآحاد والأصفار لا تستطيع أن تحبنا أو تربينا أو تكرهنا أو تقتلنا عن بعد. ونظراً لأن الكثير من تصرفاتنا وقراراتنا التى نقدرها أيما تقدير تنطوى على قوى مثل الثقة والحب والخوف، لن يكون عالم المعلومات بديلاً عن العالم المادى.

وبوضع كل هذه الاحتمالات الخاصة بالتغيير فى الحسبان، نكون قد فكرنا فيما قد يحدث حينما نصدم بالكائنات البشرية القديمة التى كنا نمثلها ولانزال لآلاف السنين. وقد اكتشفنا ما يمكن التنبؤ به من أننا سنواجه صعوبة فى التكيف مع التعقيد التكنولوجى والاجتماعى المطرد والحمل الزائد الناجم عن سوق المعلومات. وبرغم أننا ستتمكن فرصًا من الاقتراب من مئات الملايين من الناس، إلا أننا لن نستطيع التعامل إلا مع عدد قليل منهم فى أى وقت محدد. ورأينا مع ذلك أننا قد نستطيع تقليل بعض هذه المشكلات المعقدة من خلال تسهيل استخدام المنتجات الاصطناعية لعصر المعلومات، وهو هدف أساسى أمام التكنولوجيين فى القرن الحادى والعشرين.

وسوف تحولنا سوق المعلومات إلى قرويين حضريين - نصف حضريين متمدينين محنكين نجوب العالم الافتراضى، ونصف قرويين، نقضى المزيد من الوقت فى البيت ونعتنى بالأسرة والأصدقاء ونمارس الأعمال الروتينية فى الجوار. وإذا مالت نفوسنا نحو زحام المدينة المعلوماتية الحضرية، فسنصبح أكثر تخمة وإنهاكا وأكثر توجها نحو الذات، وأكثر ميلاً إلى اللامبالاة والتقلب ولا نعمق علاقاتنا بالآخرين وأقل ارتباطًا بأسرنا وأصدقائنا، أما إذا اتجهنا نحو القرية، فقد ندهش لقيام المزيد من الروابط الأسرية من جديد، تلك الروابط المتأصلة فى صلاتنا الإنسانية المحكمة. والواقع أن استخدامنا لسوق المعلومات بصورة سليمة قد يجعل منها عدسات مكبرة قوية توسع نطاق الخير، مثل تشغيل المعاقين والعمال قعيدى المنزل، والتوفيق بين المساعدة والعون المطلوب مع المساعدات التى تقدم من خلال فرق التعاطف الافتراضى ومساعدة الناس على تعلم القواعد الصحية والحفاظ على صحتهم، بالإضافة إلى العديد من الاحتمالات الأخرى.

وتبين لنا أيضًا، بالتفكير مليًا فى اكتشافنا، أن الناس سوف تستغل حداثة سوق المعلومات وغموضها واتساعها لتدعيم أمنياتهم وتكهناتهم، مهما كانت. ويزعم البعض أنه لا يمكن أن يبرز أثر عالم المعلومات إلا من خلال تقديم فرص ثقافية وتعليمية ثرية تستفيد منها البشرية. بينما

يستخدم آخرون سوق المعلومات كساحة معركة جديدة لتسوية الخلافات التقليدية - مثل الرأسمالية فى مواجهة الاشتراكية، والجشع مقابل الرأفة، والمادية مقابل الروحانية، والنزعة العملية مقابل التجريد - والتى يمكن وصفها جميعًا على نحو مناسب بأنها قضايا «جديدة». وكما هى الحال بالنسبة للنقود، يكاد ألا يكون هناك حدث أو إجراء أو عملية لا ترتبط بالمعلومات ولا تتأثر بها ولذا فقد تبدو هذه الحجج معقولة. ولكن لا ينبغى أن ننخدع بها، لأن العين الفاحصة ستميز بين ما هو محتمل وبين ما يمكن تحقيقه فقط.

وسترى النظرة الحكيمة أيضًا أن سوق المعلومات تعد أكثر تأثيراً ونفوذًا من أجزائها، ممثلة فى واجهات التعامل والمكونات التركيبية الوسيطة والأنابيب التى تكون المبنى ذى الطوابق الثلاثة الذى نقف فوقه. وتمثل هذه العناصر بمجرد تكاملها معًا قوة كبرى - تلك القوة التى تحول دون موت شخص يعانى من أزمة ربو يقيم فى بلدة بعيدة فى ألاسكا، وتساعد موظف قروض بنكية عاطل فى العثور على عمل جديد والنجاح فيه، والسماح لزوج وزوجته بالاستمتاع بما أنجزته ابنتهما البعيدة ويساعدانها ماليًا وعاطفيًا فى الوقت نفسه - وهذه القوى تفوق كثيراً القدرة على إرسال رسالة إلكترونية، أو امتلاك خمسمائة قناة تليفزيونية.

سوف تعمل سوق المعلومات على تغيير مجتمعنا خلال القرن القادم تغييراً كبيراً مثلما غيرته الثورتان الصناعيتان، سوف ترسخ نفسها بقوة وعلى نحو مناسب باعتبارها الثورة الثالثة فى تاريخ البشرية الحديث. وهى ثورة كبيرة ومثيرة ومرعبة. ولا ينبغى أن نخشاها أكثر أو أقل من خوف الناس من الثورتين الأخريين، لأنها تنطوى على آمال ومخاطر مماثلة. ونحن بحاجة، بدلاً من ذلك، إلى فهمها والإحساس بها واعتناقها بحيث نستطيع استخدامها فى توجيه مسارنا الإنسانى فى المستقبل.

ويمكننا أن نتوقف هنا، بعد وضع كل هذه الاكتشافات معًا، بعد أن رضينا وتأثرنا بفكرتنا السائدة عن ظهور ثورة اقتصادية - اجتماعية ثالثة. ومع ذلك، وحتى إذا تعمقنا فى النظر إلى الحقيقة الواضحة والتاريخية التى لا يمكن تجاهلها بأن سوق المعلومات تدعونا إلى اعتناقها، فسوف ننظر إلى جميع الثورات الثلاث باعتبارها جزءاً من حركة أكبر، تتعدى نطاق آلات الحصاد، والمحركات التجارية وأجهزة الكمبيوتر - حركة نحو عصر جديد قد تحرر الإمكانات والقدرات الإنسانية الكلية الكامنة داخل كل منا.

ولننتقل الآن إلى اكتشافنا الأخير:

عصر التوحد :

* مهما كان انشغالنا بأعمالنا ومساعينا اليومية، فلن نبتعد أبداً من الناحية الفكرية بأكثر من نصف خطوة عن إدراك وجودنا فوق هذا الكوكب بقدر يفوق ذلك كثيراً. وقد لفت ذلك اهتمامى على نحو واضح ذات ليلة منذ سنوات، عقب إلقاء بيان رسمى مرتجل فى إحدى الجلسات الكبرى، حيث بدأت آنذاك أربط في ذهني، دون سائر الأشياء، اكتشافنا النهائى الذى حفزت سوق المعلومات على ظهوره.

كانت الساعة الثالثة صباحًا حينما رن جرس التليفون في منزلى. حيث كان أحد زملائى الشباب المخلصين في حالة هلع. إذ تبين له ولمجموعة من الطلاب وأعضاء فريق البحث وجود فيروس يهدد أجهزة الكمبيوتر في المعمل. فخرجت مهرولاً وقد جال بخيالى ما هو أسوأ. ولكنهم كانوا قد سيطروا عليه بالفعل حينما وصلت إلى هناك، وتبين أن التهديد أقل خطراً مما توقعه الجميع، وأحسسنا جميعًا بالراحة بعد ما تبين لنا أن ملفات المعمل الثمينة وبرامجه سليمة لم تمس. وبالطبع كانوا قد طلبوا إحضار فطائر البيتزا فى هذه الساعة تحسبًا لقضاء الليل بطوله. وربما كان ذلك الوقت المتأخر من الليل أو الغزو المشئوم من الخارج هو ما دفع إلى ذلك، ولكن أيًا كان السبب، فإنهم دخلوا في جدل شديد حول المشكلات الداخلية:

«إنى أجزم بوجود شيء قوى، ولكنه ليس رجلاً ملتحيًا بالضرورة»

«الدين أفيون الشعوب».

«إنى أؤمن بمذهب اللا أدرية[1]».

«أنا أؤمن بوجود الله ولكنى لا أؤمن بهؤلاء القساوسة، وهم بأية حال مجرد باعة سيئين».

«أنا ملحد ولا أخجل من الاعتراف بذلك».

«لو كان الرب عادلاً فلم كل هذه المعاناة الشديدة فى العالم؟»

«ربما كان الرب جهاز كمبيوتر»

«كلا، الرب عبارة عن الجنة»

«معجزات؟ تمهل قليلاً!»

وهكذا دواليك.

---

(١) مذهب اللا أدرية: يعتقد أنصار هذا المذهب بأن وجود الله وطبيعته وأصل الكون، أمور لا سبيل إلى معرفتها. (المترجم)

وكنت على وشك الرحيل حينما قال أحدهم: مرحى، لنسأل ميشيل عما يؤمن به. فران عليهم صمت غير مريح حينما شرعت فى تلمس الوسائل لتجنب الخوض فى الموضوع. ولم يكن هناك مخرج لبق من هذا المأزق، بالإضافة إلى أنه كان لابد لى من الالتقاء بالأستاذ الذى يستطيع مقاومة محاضرة.. حول أى موضوع. ولذا انطلقت فى الكلام:

«إنكم تناقشون الصراع الكلاسيكى بين الإيمان والعقل، لقد أفنى كثيرون من أصحاب أفضل العقول فى العالم وأعداد لا تحصى من الناس حياتهم فى محاولة إثبات أو دحض وجود الله. وبمعنى آخر، لقد حاولوا استخدام العقل والمنطق باعتباره قوة عليا لتبرير الإيمان. وبالمثل حاول كثيرون من رجال اللاهوت بل وحتى بعض العلماء استخدام الدين لشرح الطبيعة والعلم وتعليل سبب وجودنا هنا. أى حاولوا استخدام الإيمان كقوة عليا لتبرير العقل. أما أنا فأرى أنه لا الإيمان ولا العقل يمكن أن يخضع أحدهما للآخر، فهما مثل المحرك والعجلات بالنسبة لأية سيارة. إذ من الأفضل أن يتوفر لك الاثنان لكى تصل إلى أى مكان.

«وسواء رضينا أم أبينا فإن العقل ملىء بأوجه التعارض والثقوب. وتعد مفارقة راسل Russell مثالاً واضحًا لذلك». وتطوع شاب نحيف أجعد الشعر فى الثامنة عشرة قائلاً إنه لم يسمع بهذه المفارقة، ولذلك أخذت فى سرد أحداث المأزق الكلاسيكى الذى طرحه لأول مرة منذ ما يقرب من قرن الفيلسوف الإنجليزى الشهير وعالم المنطق برتراند راسل: تخيل أن هناك قرية وأن حلاق القرية يحلق لجميع سكانها الذين لا يحلقون لأنفسهم. هل هذا الحلاق يحلق لنفسه؟.

من غير المنطقى أن تكون الإجابة بنعم لأنه سينتهك عندئذ القاعدة من خلال الحلاقة لشخص يحلق لنفسه. وليس منطقيًا أيضًا أن تكون الإجابة لا، لأنه سينتهك عندئذ القاعدة الخاصة بمن لا يحلق لنفسه.

ومن ثم تنتهى هذه القاعدة المنطقية تمامًا والمعقولة بلغو متعارض. فكيف تعرف أن القاعدة المنطقية التالية أو الحجة، التى قد تستخدمها لإثبات أو دحض وجود الله، ليست مليئة بالثقوب والتناقضات المماثلة ؟» .

وتجشأ أحدهم بصورة واضحة، ولكن يبدو أن معظمهم قد استوعبوا الحجة. ومن ثم واصلت حديثى: «إن الإيمان ملىء بالثقوب أيضًا. فلو أنك قفزت من فوق سطح هذا المبنى المكون من عشرة طوابق مؤمنًا بأن الله سيحفظك من الأذى، فستكون تلك قفزة إيمانية هائلة!».

وتوقفت برهة لأسمح بفرصة للضحك الخافت. ولم تصدر أية ضحكات. والتشكيك في إيماننا بحجة عقلية إنما هو مجرد تصرف غير طبيعى وشاذ تماماً مثل تحدى المنطق بإيمان أعمى. وإذا تحلينا بالإيمان والعقل وتركناهما يعملان معًا، وعمدنا إلى استغلال نقاط قوتهما وتجنبنا أوجه الضعف، فسيصبح لدينا عندئذ شيء آخر أقوى من أى منهما. ويكفى أن ننظر إلى أجسادنا. فقد تم تصميمها لكى تفعل ذلك تمامًا. فالمخ ملىء بالخلايا العصبية التى تقوم بتشغيل المعلومات، وهى نفس صورة المنطق فى حالة العمل، حيث يكون لكل انعكاس لا إرادى ولكل فكرة سبب ونتيجة. ولا ريب أن أساس وجودنا قد تأثر أيما تأثير بالتفكير المنطقى. وهناك غدد وإفرازات تحفز مشاعرنا وعواطفنا ومخاوفنا ومعتقداتنا. وهذه تعمل معًا طوال الوقت. وإذا استخدمت أحدهما وتجاهلت الآخر فسوف تتجرد من إنسانيتك. وأنا على يقين من أنك مررت فى حياتك بأوقات كنت تريد أثناءها اتخاذ خطوة هامة مثل إقامة علاقة جادة أو شراء منزل، وكان عقلك يعترض على ذلك. فماذا كنت تفعل؟ كنت تعيد حساب النتائج وتعمل على تكييف منطقك إلى أن يتفق مع عواطفك».

ولست على يقين من أننى أثرت فيهم بالقدر الكافى. ولذلك لم أتراجع وأتوقف.

«ولذا يبدو أن منطقكم المعصوم من الخطأ، الذى تعتبرونه أقوى ما لديكم من أصول تعتمدون عليها كتقنيين، يعمل نصف الوقت كبغى لمشاعركم! وكم من المرات فعلتم العكس، أى أوقفتم عمل قدراتكم الحدسية التى تستدعونها بسرعة للحكم على شخص التقيتم به توًا أو مكان قمتم بزيارته منذ برهة، حينما يواجهكم منطق ملاحظاتكم الذى لا يمكن دحضه؟».

فأجفلوا.

«أراكم غير مصدقين. وتعتقدون حقًا أن العقل هو الأسمى. فأنتم تثقون به. وتستخدمونه وتفخرون به. وأنا آمل مخلصًا فى ألا يصادف أى منكم أية مصائب ومحن حقيقية، كمرض يفضى إلى الموت أو وفاة أحد المقربين إليكم. فحينما يواجه الناس هذه المآسى يتحررون قليلاً من العقل. إذ يكونون فى حاجة ماسة إلى قوة أخرى تدعمهم وتمدهم بالقوة. وهذه القوة هى الإيمان.

والدرس المستفاد هنا هو ألا نفرد المجال للإيمان أو العقل ليكون هو الأسمى. ولنقبل بدلاً من ذلك أننا بحاجة إلى كليهما وأننا نكون أفضل حالاً لو تعلمنا كيفية استخدامهما معًا، وبذلك نقوى أنفسنا من خلال قوتهما المشتركة.

«إن ما سبق يمثل طريقًا طويلاً غير مستقيم للإجابة على سؤالك: أجل، أنا أؤمن بالله. وأرى أن

استخدام العقل فى التشكيك بوجود الله مضيعة للوقت. وسأسعى عوضًا عن ذلك إلى استخدام الإيمان والعقل معًا لمعالجة الخير والشر اللذين تضعهما الحياة فى طريقى وأحيانًا أفشل وأنجح فى أحيان أخرى، مثل كل البشر».

ورفعت الطالبة المستجدة القادمة من كاليفورنيا شعرها بحركة مفاجئة وقالت : «رائع» وتساءل الطالب الذى تجشأ بصوت عال قائلاً : «وهل تستخدم العقل أم الإيمان معنا الآن؟» ولوى طالب آخر قسمات وجهه ودمدم قائلاً : إننى أبدو كوالده. وقال منقذى أجعد الشعر: «أنا أعرف ما ترمى إليه، إنك تمارس هوايتك المفضلة بشأن دمج أصحاب النزعة التقنية والنزعة الإنسانية معًا وتعمل على إخفاء ذلك بمهارة كحجة تتعلق بدمج الإيمان والعقل معًا».

واعترفت لهم بالذكاء الخارق. وشكرت لهم ما بذلوه لحماية الإمبراطورية من الفيروس الشرير وودعتهم متمنيًا لهم ليلة سعيدة.

وفيما كنت أقود سيارتى فى طريق عودتى فكرت مليًا فى أن صديقى ذى الشعر المجعد كان مصيبًا. إذ إننى أهتم دومًا بالوصول إلى أقصى قدر ممكن من المعرفة، فى الوقت الذى أناضل فيه لكى أحتفظ بما يكفى من العمق لتجنب نزعة الهواية وحب الفنون لذاتها. وكنت مفتونًا دائمًا بالجمع بين المتناقضات: الإيمان والعقل. الفن والتكنولوجيا. الإبداع والتحليل. الفكاهة والجدية. وكلها متناقضات واضحة تتوسل إلينا أن نتعامل معها بعزلة وعلى حدة وتنطوى مع ذلك فى مجموعها على قوة أكبر من قوة كل جزء من أجزائها. ومن ثم فهى تتناقض مع ذوى النزعة الإنسانية والتكنولوجيين.

ويعد الانقسام الإنسانى – التقنى تمييزًا حديثًا نسبيًا. وقد بدأ فى الظهور أثناء عصر النهضة وازدهر وترعرع إبان عصر التنوير – أى حركة القرن الثامن عشر التى بحثت عن وجود علاقة بين الإيمان والعقل والطبيعة والإنسان – وكان الناس ينظرون إلى هذه الأمور الأربعة، قبل عصر التنوير، ككل متكامل متصل، ويقول البعض باعتبارهم كلاً محيرًا، حيث كان العنصر الذى يتحدى الجميع من بينهم، خاصة الإيمان، مع أى من الآخرين، خاصة العقل، يكلف أى إنسان يتحداه حياته بسهولة. وعمل «تنوير» الناس ممن عاشوا فى هذه الفترة على مساعدتهم على فصل العلم عن الدين وأخلاقيات القدماء وآدابهم. وأصبح الناس عندئذ قادرين على متابعة العلم وتحصيله على نحو مستقل، وتركوه يقودهم حيثما شاء، وقد جاء هذا الفصل للعقل فى وقته تمامًا، كما لو كان مخططًا له، من أجل الثورة الصناعية. أو ربما بقدر أكبر من الدقة، أدى إلى ظهور

الثورة الصناعية، حيث ترك العنان للعلم لكى يزدهر ويترجم إلى الابتكارات التكنولوجية التى حرثت الأرض وأدوات المصانع ونقلت الناس وبضائعهم.

ومع ذلك فقد حدث، وعملت الثروة المتزايدة التى وفرتها الثورة الصناعية على دعم عملية «تصحيح» الانقسام. وأصبحت النتيجة الرئيسية، وهى النزعة المادية، إلهًا جديدًا. وكذلك الإنسان، بانشغاله المطرد بذاته. وأصبح العقل الانفصالى الأصلى، أيضًا إلهًا آخر بمساعديه الرئيسيين فى صياغة المستقبل، ومع اتجاههم نحو زيادة تخصصهم، ابتعدوا عن الإنسانيين، مما أدى إلى استقطاب انقسام التنوير إلى «انقسام التقنيين - الإنسانيين، وحينما أنظر إلى مؤسستى، معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، من هذا المنظور، فإنه يبدو من المعقول تاريخيًا أنه أنشئ منذ ١٥٠ عامًا، بعد انتهاء عصر التنوير وبعد الثورة الصناعية الأولى مباشرة، ليضفى آنذاك، فيما يبدو، عن وعى طابعًا شرعيًا على أهمية التكنولوجيا للعالم، فى الوقت الذى يركز فيه دون قصد على الانقسام التقنى - الإنسانى.

وهذا الانقسام متأصل تمامًا اليوم فى مجتمعنا وفى ذاتنا لدرجة أننا نقبله كحقيقة عالمية. وهو يبدأ منذ أيامنا الأولى فى المدرسة بل ويعتبر بارعًا، فالأطفال ممن يحبون الرياضيات من المتوقع أن يكرهوا الأدب ، والعكس صحيح. والآباء يعملون على تقوية الاستقطاب وتدعيمه. إذ إن مارى مثلى، تكره الأرقام، ولكنها رائعة فى الفن. أو «إن جيمى مشغول دائمًا بإصلاح اللعب، تمامًا مثل أبيه المشغول دومًا بالإلكترونيات والسيارات. وسوف يكون مهندسًا عظيمًا». ثم تستمر عملية الاستقطاب بعد ذلك. والشباب ممن يلتحقون بالجامعة يتخصصون إما فى الإنسانيات أو العلم والتكنولوجيا. وتضيف المؤسسات إضافة أخرى إلى المؤامرة من خلال التركيز على جانب واحد من التقسيم على حساب الجانب الآخر. فالطالب الذى يدفع أقل مما ينبغى فى المتجر الكبير يكون إما من جامعة هارفارد ولا يستطيع العد، أو من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ولا يعرف القراءة». وتتكلس هذه التقسيمات فى مرحلة أخرى متقدمة من الحياة، فالفنان يسخر من انعدام حساسية المهندس وبلادته. والمهندس بدوره يضحك من فرط حساسية الفنان. ويكرر الإنسانيون بتحد داخل عقولهم وعبر مكبرات الصوت الترنيمة السحرية بأن التكنولوجيا هى فن ذليل لخدمة أغراض الإنسانية ، بينما يؤكد أنصار التقنية بتحد وتكرار مماثل أن البشر مجرد آلات من لحم ودم.

ما الذى جعل انقسامًا طبيعيًا كهذا يتضخم ويكبر على هذا النحو؟ إننا بحاجة يقينًا إلى

تخصصـات. فلم ينزعجون ويغـضبون بسبب المزاح الهـازل فيما بينهم؟ توقف قليـلاً من فضلك وسوف ترى.

لايزال معظم الإنسانيين يرون أن التكنولوجيا مثل الخشب والمسامير. ويعتقدون أنه يتعين على الناس أن يقرروا غايتهم التى يسعون وراءها أولاً، استناداً إلى أفضل تفكير إنسانى يمكنهم حشده، ثم يخرجون بعـد ذلك لشراء أنواع التكنولوجيا الـلازمة لتنفيذ خططهم. وقد كـان هذا هو السائد إلى حد ما فى أيام المحرك البخارى والكهـرباء. وعلى أية حال، وفى عصر الطاقة النووية والأدوية التركيبيـة الاصطناعية والبنيات الأساسية للمعلومات، لـم تعـد هذه الفكرة صالحة. ويتزايد تداخل القضـايا الاجتمـاعية والتكنولوجـية باطراد فى عالمنا شـديد التعقـيد. وسواء كنا نفكر فى تصـميم سيـارة للقرن الحادى والعـشرين أو تقرير مـكان بناء محطة نووية أو تخطيط نمو مـدينة، أو رئاسة مؤسـسة كبرى، أو وضع السـياسات السـرية الخاصة بنظام جديد للـرعاية الصحيـة، أو تقرير أين نعيش ، فإننا نواجه جميعًا الكثير من القضايا التكنولوجية والإنسانية المتفاعلة على نحو متبادل.

والأهم من ذلك أن أهدافًا إنسـانية جديدة تنشأ غـالبًا من أشكال التكنولوجيـا الجديدة. فكيف لك أن تعرف أن أمامك خياراً لبناء مساكن للفقراء إن كنت غير واع على الإطلاق بوجود المطارق وأنها يمكن أن تستـخدم فى بناء المنازل بشكل أسرع وأرخص وأفضل من اسـتخدام الطين وأوراق الشجر؟ وكيف تبدأ فى المواءمة بين من «يحتاجون المساعدة» ومن «يقدمون المساعدة» على أساس عالمى لو أنك لا تعرف شـيئًا عن البنيات الأساسيـة للمعلومات والتقارب الإلكتـرونى وكيف أنها تجعل هذه المواءمة ممكنة؟

وعلى الجانب الآخر من التقسيم، نجد أن العلماء والتكنولوجيـين يصبحون جد مشغولين غالبًا بأهدافـهم بحيث تصبـح المحاولات ذاتهـا هى أهدافـهم الرئيسـية. «لا تقـدم لى كل هذه الأشيـاء المريحة الســهلة عن الهـدف الإنسانى. فكل مـا أريده هو متابعـة الحقـيقـة العلمية فـى المعمل. دع شخصاً آخـر يتعامل مع الهدف والتفـاصيل الإدارية وكل الأشياء الأخرى التافـهة التى تحول دون تقدم العلم والتكنـولوجيا». ويسوق تقنـيون آخرون حجـجًا أخرى غيـر متكررة: «لقد تـم اخـتراع الرادار ليكون أداة من أدوات الحرب. ولـم يكن لـيتوقع آنذاك أنه سيـصبح بعد أربعين عـامًا الركن الأساسى لنظام النقل الجوى العالمى. ومن ثم فإنه من العبث والعقم القلق بشأن الهدف».

هذه الآراء التى يعرضها التقنيون إنما هى وجهات نظر من جانب واحد مثلها مثل وجهات نظر الإنسانيين التى عرضناها سلفًـا. إذ إن الابتكارات التكنولوجية الجيدة تخـرج من الهدف الإنسانى

تمامًا مثلما أن الهدف الإنسانى يخرج أحيانًا من كنف المعرفة بالتكنولوجيا. وقد أدى انقسام الإنسانيين - التقنيين إلى ضرر بالغ بهاتين الوسيلتين اللتين تفضيان إلى التقدم.

ويتخطى الانقسام المطرد بين أنصار الإنسانية وأنصار التقنية - بل فى الواقع بين أجزاء داخلنا التى تفجرت وتناثرت بفعل التنوير - تمامًا حدود قدرتنا على فهم التعقيدات المحيطة بنا وإداراتها والمتاعب الناجمة عنها أكبر مما تبدو عليه، وهى تؤثر فينا جميعًا، ويمكن سماع أصدائها وهى تتردد على نحو متزايد من جميع أنواع الأصوات، لقد أخذ سكان العالم، بعد أن تحولوا عن توحدهم الذي كان سائداً فى عصر ما قبل التنوير، يبحثون عن الراحة فى الحياة الرغدة التى قد توفرها المكاسب المادية للتكنولوجيا. وتبين لنا، بشكل مزعج أحيانًا، بعد أن تحققت هذه المكاسب على نطاق واسع فى العالم الصناعى الغنى، إنه لا يزال هناك شىء مفقود، وبدأ الشباب يخبروننا بذلك من خلال التحول إلى الطبيعة والبحث عن توجهات روحية والاتجاه إلى المخدرات وغيرها من مصادر المتعة الاصطناعية نظراً لأن النماذج لدورهم وهم كبار انحرفت نحو تكديس الثروة، والمزيد من المصالح الشخصية وتحقيق المزيد من المتعة. وازدهرت صناعة الطب النفسى وبدأت البوصلات الأخلاقية تشير إلى كل الاتجاهات. وتزايد ارتفاع صوت التنافر واللا تناغم فى داخلنا.

وتحول هذا الاضطراب إلى سخط مع قناعة الحكومات وكثيرين من الناس بأن التكنولوجيا هى السبب الرئيسى لكل هذه المشكلات فى المقام الأول، وهذا القول لا يقل سخفًا عن استنتاج الطبيعة ويبنون أشياء لتحقيق أهدافهم، التى تكون جزءاً من الطبيعة إلى حد بعيد. واتهام التكنولوجيا بإصابة البشرية بالأمراض والعلل لا يختلف عن اتهام المطرقة التى صنعتها بأنها مسئولة عن سحق إبهامك. بالطبع هى مسئولة، ولكن من يسيطر عليها ويوجهها. وحتى برغم ما سببته لك من ألم، إلا أنها ساعدتك أيضًا على بناء منزلك. والبديل الذى نسمعه أحيانًا، ويطالب بوقف التقدم التكنولوجى لكى ننقذ أنفسنا من المزيد من المتاعب، هو بديل شاذ وغريب بنفس القدر، لأنه يقيد روحنا الإنسانية بمنعها عن اكتشاف المجهول.

ويعد سخط الناس وبحثهم عن هدف عرض من الأعراض سبب أعمق. وأرى أننا نتوق حقًا لإيجاد سبيل لمزج هذه القوى القديمة التى حفظتنا جميعًا لآلاف الأعوام، ونسج شبكة قوية حول العقل والإيمان والطبيعة والإنسان، إلى أن جاء عصر التنوير وفككها إلى أجزاء منفصلة.

وسوف تعمل سوق المعلومات، إذا تركت دون كابح، على تعظيم هذا الاستقطاب، وتجاوز ما قد نسمح به، وقد تزيد مقدار السخط الإنسانى إلى الحد الذى يدفعنا إلى البحث عن إجراء تغيير

جذرى شامل. وإذا كانت أشكال التكنولوجيا المادية للثورة الصناعية مسئولة عن فصل التكنولوجى عن الإنسانى فسوف تعمل أشكال تكنولوجيا المعلومات على زيادة تفاهم هذا التقسيم باستخدام واقعها الافتراضى غير المجسد وتغاضيها عن التقارب المادى، وسوف يضاعف أصحاب النزعة الإنسانية الذين يزدرون بالفعل النتائج السلبية التى لحقت بالبشرية بسبب المصنع والسيارة من احتقارهم وازدرائهم حينما يواجهون المعلومات المجهولة وتشغيل المعلومات ونقلها عن بعد هذا ناهيك عن زيف الواقع الافتراضى الذى لا يطاق. وفى الوقت نفسه لن يرى تكنولوجيو أجهزة الكمبيوتر واختصاصيو المعلومات، الذين يشعرون بالفعل بالأسف من أجل المهندسين التقليديين الذين يتعين عليهم مواصلة العمل داخل قيود العالم المادى، الإنسانيين عبر خط التقسيم العظيم.

وسوف يشعر بقيتنا بهذا التفاقم الواضح للانقسام الإنسانى - التقنى نتيجة التضاؤل المطرد فى قدرتنا على التكيف مع العالم الذى يتزايد تعقيداً من حولنا. وسوف يعمل الاستقطاب المتزايد بين قطاعاتنا التى فككها التنوير على توسيع نطاق التفاوت بين تقنية حياتنا اليومية وإحساسنا الأعمق بالهدف الإنسانى. ويصيبنا سخطنا ذاته بالإحساس بالقهر المتزايد.

ولا ينبغى أن نجلس ساكنين ونراقب ذلك كله. إذ إننا نستطيع أن نتصرف بل وينبغى أن نتصرف. ولا ريب أن البعض سيعمد بغباء إلى ضرب التكنولوجيا، أى سيحاولون كسر المطرقة التى أصابت إبهامهم. ولكن ستعمد الغالبية منا إلى تنظيم طاقاتنا البشرية بحثًا عن اتجاه جديد.

ولكى نتخطى هذا المأزق، سنسعى أولاً إلى فهمه وإدراكه. وسندرك عندئذ أن تفكيك أجزاء ذاتنا المختلفة وعزلها عن بعضها البعض، تمامًا مثلما فعل التنوير بنا، هو مسارنا التاريخى لتحقيق هذا الهدف. ومثلما يقوم الطبيب النفسى بعزل البقعة مصدر المتاعب ويواصل النظر فيها وفحصها قبل إدراجها من جديد مع بقية الذات، وكما يقوم مهندس النظم بعزل النظم الفرعية المعيبة وتحليلها قبل أن يعيد إدماجها مع النظام كله، نعمد نحن البشر أيضًا إلى دراسة الأجزاء المنعزلة من ذاتنا من خلال خبراتنا، والإحساس بالنتائج. ولكننا مذهولون ومرتبكون فى الوقت الراهن، فقد أصبح عالمنا مثل كرة ضخمة من الخيوط الحمراء والزرقاء المتداخلة. وسوف ندرك - إن آجلاً أو عاجلاً - أننا لن نستطيع فهمها من خلال التركيز على لون واحد فقط. ولن نستطيع الاستمرار فى اتخاذ القرارات إما كتقنيين أو كإنسانيين، وتجاهل الجانب الآخر من الحياة وطريقة تداخل الجانبين معًا. وسيتبين لنا فى النهاية أننا إذا واصلنا السير فى هذا الاتجاه، فسوف ندفع ثمنًا باهظًا بسبب

انعزالنا مع المزيد من الأمراض التى تظهر حولنا بالفعل. والأهم من ذلك والأكثر ارتباطًا به هو أننا سنخسر كل الخير الذى يمكن أن نجنيه من الجمع بين الجانبين التكنولوجى والإنسانى المتأصل فى أعماق كل واحد منا.

وهذا هو التحدى الكبير الذى ينتظرنا ونحن على أعتاب فجر القرن الحادى والعشرين: الشروع فى توحيد تكنولوجيتنا مع إنسانيتنا.

ولا يعنى ذلك أنه سيتحتم على الجميع تعلم التفاضل والتكامل واللغة اللاتينية. ولا يعنى أننا سنستبعد مختلف الاختصاصيين، لأننا سنظل بحاجة إليهم لمواجهة التعقيدات المحيطة بنا. وهو يعنى مع ذلك، قيامنا جميعًا بعمل متناغم متفق عليه لاحتضان نصفينا وفهمهما وتقبلهما معًا سواء كانا داخلنا أو حولنا. فكيف يمكن القيام بذلك؟

أولا: سيتعين على كبار كهنة التقسيم تقديم مثال جيد من خلال تغيير أساليبهم: إذ يتعين على الإنسانيين التخلى عن معتقداتهم المتكبرة بشأن الفنون الخادمة. ويتعين على التكنولوجيين بدورهم التوقف عن ازدرائهم لغياب علاقة الهدف الإنسانى وتعاليمه. وسيحتاج الطرفان إلى العمل بنشاط لسد الفجوة بين الإنسانيين - والتقنيين فى أفكارهم وتصرفاتهم.

ثانيا: يتعين على الآباء والمعلمين مساعدة الشباب (وأنفسهم) فى التعرف على آفاق التكامل الإنسانى الواحد الحالى والعملى وتجريبها، فاللعب وقصص الأطفال والنماذج والمثل التى يرسمونها يمكن أن تقطع شوطًا طويلاً لغرس التفكير المتكامل فى عقول الصغار. ولابد من تغيير حساب التفاضل والتكامل فى المدارس العليا وفى الجامعة بشكل خاص تغييراً جذريًا، ودمج المعارف والمناهج التقنية والإنسانية معًا فى تعليم الفنون والعلوم والإنسانيات والإدارة. ولنأخذ مثلاً مجالاً تقنيًا جامداً مثل علم الكمبيوتر. حيث يمكن أن يتولى أى فصل دراسى مهمة تصميم نظام كمبيوتر خاص بدار حضانة حقيقية كمشروع للعام الدراسى، بكل ما ينطوى عليه ذلك من مشكلات تقنية وإنسانية. أو لنأخذ حقلاً إنسانًا صعبًا مثل الأدب أو التاريخ، ويمكن صياغتها من جديد لشرح كيف أمكن معالجة مشكلة ساخنة راهنة مثل الثقافات الوطنية المتصارعة على شبكة الوب بأبعادها ونماذجها المختلفة من قديم الأزل.

وفى النهاية فإننا جميعًا نستطيع الإسهام من خلال تصرفاتنا اليومية وما نمارسه من حرف. ويستطيع رجال الأعمال إيجاد وظائف جديدة عبر خط التقسم الإنسانى - التقنى. ويستطيعون البدء فى إرسال أبرع التقنيين لإجراء اتصالات المبيعات - وربما لا يكون بنفس نعومة وخبرة

مندوبى المبيعات المدربين، ولكن خبرتهم ستعمل يقينًا على تحسين المنتجات وتطويرها - ويستطيع السياسيون البدء بتعلم المزيد عن التكنولوجيا واستخدامها فى مخططاتهم، لأن معظمهم يكونون ذوى خلفية إنسانية. كما يستطيعون المساعدة بسن القوانين التى تسهل تعاون أنصار التقنية وأنصار الإنسانية معًا. ونستطيع جميعًا، مهما كان تخصصنا، أن نسعى لفهم عالمنا والتفاعل معه بكل ما ينطوى عليه من روعة إنسانية - تقنية من خلال القراءة والملاحظة والتعرف على الجانب الآخر» ومن خلال البحث عن فرص لجمع هذه الأمور المتطرفة التى تميل نحو تحقيق الفائدة أو إرضاء الذات. وبإيجاز، فإننا جميعًا بحاجة إلى أن ندرك أننا أشد مما نظن أو مما تعلمنا وأن إدراك قدراتنا الأوسع قد ينطوى على فوائد عظيمة بالنسبة لنا وللمجتمع.

ومن الغريب أن عالم المعلومات الجديد، وهو «مجرم» خطير فى هذا الاستقطاب والتنافر المطرد، قد يقدم بعض العون فيما يتعلق بإعادة ذاتنا الممزقة المتناثرة إلى بعضها البعض، وتتفق هذه الفكرة مع ملاحظاتنا المتكررة بأن التكنولوجيا والهدف الإنسانى يعملان على أفضل نحو حينما يجتمعان معًا لدعم هدف إنسانى مشترك. ويستطيع الآباء والمدرسون استخدام سوق المعلومات لمساعدة الشباب فى التعرف على الكمال الإنسانى من خلال اكتشاف العالم الثرى من حولهم وتجاهل ما إذا كانت مواقع شبكة الوب التى يزورونها ذات ألوان إنسانية أم تقنية، وربط التقنيين مع الإنسانيين فى مكان العمل، وفى حياتنا اليومية، وفى أوقات الترفيه، بهدف الوصول إلى منظمات أكثر فعالية وذات أهداف أفضل، وإنجازات مشروعات أكثر جدارة، مثل «فرق التعاطف والمحبة الافتراضية»، وأن يتحقق فى النهاية الرضاء وتحقيق الهدف للمشاركين جميعًا.

وليست هذه الأمور الملحة اللازمة لتوحيد إنسانيتنا مع تكنولوجيتنا بالمهمة السهلة اليسيرة سواء تم ذلك داخل سوق المعلومات أم خارجها، لأنها تستلزم إجراء تغييرات شاملة فى الفكر الإنسانى وفى نمط سلوكى متأصل داخلنا منذ قرون عديدة. وسوف يستلزم الأمر بذلك جهداً عظيماً ومثابرة لاجتياز هذه المتغيرات. ولكن الأمر يستحق ذلك كله. فإذا توحدنا، فسنتمكن من دفع أنفسنا وعالمنا قدمًا على نحو من شأنه أن يرضى ويعبر عن تقديرنا للوحدات المتكاملة الجديدة التى سنصير إليها جميعنا.

وسوف يعيد عصر التوحد الجديد هذا عندئذ إلينا الإيمان والعقل والطبيعة والإنسانية. مما يمهد السبيل أمام الثورة الرابعة، التى تتخطى النتاج الصناعى الإنسانى ونتائجه، والتى تستهدف فى جوهرها فهمنا لأنفسنا.

التوحد

أيها التقنيون

انتبهوا جيداً إلى وصفاتكم التى تقدمونها للعالم

أيها الإنسانيون

خففوا من شدة مخاوفكم من التغير التكنولوجى

واخرجوا من قلاعكم المنيعة العالية.

انظروا فى أنفسكم قبل أن يملأ الانقسام الفراغ الذى يحولكم إلى كل متكامل

استمتعوا بغروب الشمس

وبالعجلة الدوارة

ولتجادلوا على أساس المنطق

والعاطفة

فالتكنولوجيا طفل البشرية الوليد

مثلها مثل سعينا وراء الهدف الإنسانى

وحبهما يعنى حبنا لأنفسنا

فلا توجد فوارق بينهما

مجرد ألقاب ونعوت ●

ملحق

الأعمدة الخمسة لعصر المعلومات

إن جميع النشاطات الرائعة، بأبسط مستوياتها، التى ستحدث فى سوق المعلومات أمكن تحقيقها من خلال توليد المعلومات وتشغيلها ونقلها واستقبالها، وكما قررنا فى الفصل الثانى، فإن ذلك كله يرتكز على **خمس دعائم رئيسية** :

١- استخدام الأرقام لتمثيل جميع المعلومات.

٢- التعبير عن هذه الأرقام فى شكل آحاد وأصفار.

٣- قيام أجهزة الكمبيوتر بتحويل المعلومات من خلال إجراء عمليات حسابية على هذه الأرقام.

٤- قيام نظام الاتصالات بنقل المعلومات من مكان إلى آخر من خلال نقل هذه الأرقام.

٥- اندماج أجهزة الكمبيوتر ومنظومات الاتصالات معًا لتكوين شبكات الكمبيوتر - التى تعد أساس البنيات الأساسية للمعلومات فى المستقبل - والتى تعد فى المقابل أساس سوق المعلومات.

ويشبه فهم هذه الدعائم معرفتنا بأن صنع سيارة يحتاج إلى محرك وإطارات ووقود وشاسيه. ولكن لكى نعرف حقًا كيف تعمل أية سيارة - وكيف نستطيع زيادة فعاليتها - فلابد أن نعرف كيف يقوم المحرك بتحويل الوقود إلى طاقة تدير العجلات التى تجعل الشاسيه يتحرك وينقلك إلى أى مكان تريد الذهاب إليه.

ونستعرض فى هذا الملحق شرحًا للدعائم الخمس بالإضافة إلى بعض المصطلحات والمفاهيم التقنية التى نلتقى بها كل يوم مثل البكسلات وجهاز الاستشعار وحوائط النيران والشريحة وعرض النطاق، وضغط البيانات، وعنوان الإنترنت وشبكة منطقة محلية وشبكة منطقة واسعة وملايين التعليمات فى الثانية (MIPS) والميجا هيرتز والرقمى والقياسى وغير ذلك.

دعنا نرى ما يحدث فعلاً حينما تلجأ إلى جهاز الكمبيوتر، وأنت تخطط لرحلتك القادمة إلى آسيا وقد غمرك السرور، وتطلب إليه عرض توقعات حالة الطقس فى هونج كونج.

١- أرقام .. أرقام فى كل مكان :

فيما كنت تحادث جهاز الكمبيوتر، كان هناك ميكروفون يلتقط نبرات صوتك، «ما هى حالة الطقس فى هونج كونج؟».

ويقوم جهازك بتحويلها إلى قائمة من الأرقام. وبعد أن يتعرف على طبيعة وشكل هذه الأرقام بوصفها سؤالاً عن الطقس، يصدر جهاز الكمبيوتر عندئذ أمر «استحضار حالة الطقس فى هونج كونج» : وهو عبارة عن قائمة مختلفة من الأرقام تفهمها آلة معينة فى هونج كونج. ويقوم جهازك الكمبيوترى بإرسال سلسلة الأرقام إلى الآلة فى هونج كونج عبر الخطوط التليفونية. فتتلقى آلة هونج كونج الأرقام وتحل شفرة السؤال، وتعيد شحن توقعات حالة الطقس إلى جهازك الكمبيوترى فى شكل سلسلة أخرى من الأرقام. فيقوم جهازك بتحويل هذه الأرقام إلى نص: «يوم الثلاثاء، طقس مشمس، درجة الحرارة ٢٨م. يوم الأربعاء، تسود السحب جزئيًا، ودرجة الحرارة ٢٥م». ويحول أرقامًا أخرى تلقاها إلى صور من صور القمر الصناعى تظهر على شاشتك ومقطوعة صغيرة من الموسيقى الصينية التى تذكرك بأنماط الطقس الهادئ.

وقد تبدو هذه الخطوات معقدة، ولكنها ليست كذلك. حيث يقوم جهازك الكمبيوترى بتمثيل كل حرف إنجليزى ورقم وعلامة ترقيم ورمز برقم معد سلفًا. والجزء المكتوب من حالة الطقس، الذى يتألف فى هذه الحالة من ثلاثة وخمسين رمزًا (بما فى ذلك المسافات) يمكن تمثيله بسهولة من خلال قائمة تتألف من ٥٣ رقمًا.

ويتم تمثيل صورة القمر الصناعى أيضًا بالأرقام، فالصورة مقسمة إلى شبكة متسامتة ربما تتكون من مائتى عمود، فيتكون فى النهاية ٤٠٠٠٠ خلية مربعة بالغة الصغر تسمى بكسلات أو نقاط صغيرة (هى عناصر الصورة). وتكون الخلايا من الصغر بحيث لا يتغير اللون داخل كل منها. ويقوم الكمبيوتر بتحديد ثلاثة أرقام لكل نقطة صغيرة أو بكسل تمثل العناصر الحمراء والخضراء وزرقاء اللون فى هذه النقطة الصغيرة. ونظرًا لأن هناك أربعين ألف نقطة صغيرة، فستكون هناك قائمة من مائة وعشرين ألف رقم لتمثيل صورة القمر الصناعى. والموسيقى المصاحبة للرسالة مقسمة بدورها إلى أجزاء صغيرة تسمى عينات - ما يقرب من عشرين ألف عينة كل ثانية - يتم تحويلها، تمامًا مثل النقط الصغيرة أو البكسلات، إلى أرقام. وتعمل الأسطوانات المدمجة بشكل مماثل حيث تخزن جميع الأرقام التى تمثل أية مقطوعة مسجلة فى التضاريس الصغيرة المنتشرة فوق سطوحها اللامعة.

وتمثل الأشياء الأكثر تعقيداً من خلال قوائم متتابعة من الأرقام. ويستلزم الأمر قائمة ضخمة من الأرقام لتمثيل جميع أطر الصور الثابتة التى يتألف منها أى فيلم، وهى تكفى لملء آلاف الكتب أو السعة التخزينية لعدة أجهزة كمبيوترية من الأجهزة الشخصية المعّاصرة.

وتستطيع أجهزة الكمبيوتر التعامل مع سائر أنواع المعلومات الأخرى بالإضافة إلى تعاملها مع ما نسمعه وما نراه. وهى تستخدم الأرقام لتمثيل وجهة سفينة ما، التى هى ببساطة عبارة عن الدرجات التى تظهر على بوصلة السفينة، أو سرعة سيارة أو درجة حرارة محرك أو الهواء الطلق فى هونج كونج - أى كم مادى يمكن قياسه بأجهزة تسمى أجهزة استشعار. وإذا كان الكم متغيراً فسوف تمثله سلسلة متتابعة من الأرقام، وربما يكون هناك أكثر من اثنى عشر جهاز إحساس داخل سيارتك لقياس جميع أنواع الأشياء التى يحتاج جهاز الكمبيوتر إلى معرفتها لتعديل خليط الوقود فى المحرك وغير ذلك.

وتمثل الأرقام أيضًا أشياء فعالة ناشطة، أى «أفعال المعلومات» مثل برامج التشغيل التى تحول المعلومات. وبرامج الكمبيوتر مثل وصفات الطهى، فهى تتألف من تعليمات كثيرة تحدد للكمبيوتر ما يلتقطه من أرقام، وكيفية تغييرها والمكان الذى يخزنها فيه. ويكمن سر الروعة هنا فى أنه نظراً لأن برامج الكمبيوتر مكتوبة بحروف ورموز، فإن هذه البرامج نفسها أيضًا تمثل أرقام تتفق وهذه الرموز. ويعنى ذلك أن البرامج يمكن أن تعمل على برامج أخرى لكى تغيرها. وهذه هى الطريقة التى يعدل بها أى برنامج للعبة الشطرنج نفسه حينما يتعلم من نقلات الخصم وانتصاراته وخسارته.

وأستطيع الاستمرار فى عرض الكثير من الأمثلة الأخرى. ولكن لنتوقف هنا، على أمل أن نكون قد فهمنا الدعامة الأولى فهمًا جيداً: ألا وهو أنه يمكن تمثيل جميع المعلومات بالأرقام.

٢- وحوش ذات أصبعين :

الدعامة الثانية لعصر المعلومات هى أن الآلات لا تحتاج إلا للعددين واحد وصفر لمعّالجة جميع الأرقام. وأجهزة الكمبيوتر، على العكس من البشر الذين لديهم عشرة أصابع (ولهذا نستخدم أرقام من صفر إلى تسعة) وبداية، لا يوجد لديها سوى أصبعين فقط فى عدة ملايين من «الأيدى». وبينما نعد على غرار: صفر، ١ ، ٢، ٣ ، ٤ ، ٥ ، .. ، نجد أن أجهزة الكمبيوتر تعد هكذا: صفر، ١ ، ١٠ ، ١١، ١٠٠ ، ١٠١. وتمثيل المعلومات على هذا النحو الصغير الذى لا يمكن تقسيمه، أى هذا الرقم الذى يكون إما واحداً أو صفراً، يسمى رقماً ثنائياً (أو بت Bit)، وهو مشتق من عبارة «رقم ثنائى Binary Digit» وفى توقعاتنا لحالة الطقس فى هونج كونج تم تمثيل كل حرف فى

كلمة مشمس برقم ثنائى مكون من ثمانية أرقـام ثنائية، ويتم تركيب الكلمة من خلال ربط الأرقام الخمسة فى شكل متتابع.

ويستـخدم أى جهاز كـمبيـوتر هذا التمثيل القريب الواضح لأنه يتألف من مـئات الملايين من الترانزستورات الصغيـرة. والترانزستور عبارة عن أداة بالغة الصغر تعمـل كمفتاح. وهى إما تكون مغلقـة، مما يسمح بمرور التيـار الكهربى خلالهـا، أو مفتوحـة مما يعيق مرور التيار. ونظراً لأن أى مفتاح إما أن يكون مفتوحًا أو مغلقًـا، فهو لا يمثل إلا رقمًا واحداً من رقمين، واحد أو صفر. وهذه المفاتيح هى الأيادى ذات الأصبعين التى تجرى حسابات الآلات.

وتستخدم الشـرائح فى الوقت الراهن فى صنع أجهزة الكمبيوتر، وهى عبـارة عن قطع صغيرة من السليكون فى حجم وسمك ظفر أصبعك. وتوجد ملايين الترانزستورات المحفورة على سطح أية شريحة، وهى متصلة ببعضـها البعض. وهكذا فإن الشريحة الواحدة يمكن أن تمثل فى أية لحظة عدة مـلايين من الأصفـار والآحاد. ومن ثم فـإنه حتى خـريطة الطقس المفصلة الموجـودة لدينا، بما تضمه من مائة وعشرين ألف رقم تمثل النقـاط الصغيرة أو البكـسلات، يمكن أن توجد فى جزء من الترانزستـورات المحفورة على شريحـة واحدة، هذا بالإضافة إلى أن كل ترانزسـتور يمكن أن يفتح ويغلق فى أقل من مائة على مليون من الثانية الواحدة، وتغيير قيمته من واحد إلى صفر أو بالعكس.

وقد يـحتوى جـهاز الكمـبيـوتر الشخـصى على عـشرة إلى مائـة شريحـة. وقد تضم أجـهزة الكمبيـوتر الكبرى آلاف الشرائح. يخصص بعـضها لتخزين المعلومـات وبعضها الآخر لتـحويلها وبعضها الثالث لنقلـها. والشرائح ليست باهظة الثمن لأنها «تطبع» بأعداد كبـيرة من خلال عملية تصنيع معقـدة فى مصنع يتكلف بناؤه بليون دولار. وهى تستطيع تخزين الكثـير من المعلومات أو إجراء وظائف معقدة بسبب الترانزستورات الكثيرة التى تستطيع حملها.

ويتلقى أى جهاز كمبيوتر معلوماته من أدوات الإدخال التى تحول بعض النشاط المادى مثل نقر المفـاتيح، أو دفقـات الهواء أو درجات الحـرارة إلى آحاد وأصـفار. ويسـتطيع أيضًا تـسجيل تـيار الآحاد والأصفار المتدفق من أجهزة الكمبـيوتر الأخرى المتصلة به أو التيارات التى ترسل عبر خط تليـفونى. ومع دخول الأرقـام إلى جهـاز الكمبـيوتر فـإنها تخـزن فى «مفـاتيح» جامدة تـكون إما مفتوحة أو مغلقة. ويمثل ذلك ذاكرة الكمبيوتر. وتسـتخدم الذاكرة أيضًا لتخزين البرامج التى تخبر الآلة بكيفية مـعالجة المعلومات التى تتلقاها. وتنتظم المفاتيح فى سـلاسل ثمانى تسمى بايت Byte أو مجموعة أرقـام ثنائية. وتم اختيار الرقم ثمانية لأن أى رقم ثنائى من ثمانيـة أعداد يكفى لتمثيل الحروف والرموز الخاصة بأية لوحة مفاتيح.

وبوضع ذلك كله معًا، فإن جميع الشرائح التى تحمل الأرقام التى يعمل بها أى جهاز كمبيوتر فى أى وقت تسمى ذاكرته الأساسية (ذاكرة الوصول العشوائى فى جهازك الكمبيوترى الشخصى). وهى ذاكرة سريعة ولكنها تميل إلى النسيان، إذ تختفى المعلومات، بمجرد إغلاق الجهاز وقطع التيار عنه. وهذا هو السبب وراء وجود ذاكرة ثانوية فى أجهزة الكمبيوتر (أى القرص الصلب)، التى تحتفظ بالأرقام حتى عند قطع التيار الكهربائى. فإذا أردت العمل بهذه البيانات فإن الكمبيوتر يقوم بنقلها إلى الذاكرة الأساسية حيث تستطيع معالجتها بسرعة أكبر.

وحينما تصدر أمر حفظ Save، فإنها تقوم بنسخ البيانات الجديدة من ذاكرة الوصول العشوائى وتعيدها إلى القرص الصلب.

كما يمكن تخزين المعلومات بصفة دائمة على الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط على نحو يماثل إلى حد كبير الطريقة التى تخزن بها الأقراص السمعية المدمجة موسيقاك المفضلة. وتعنى ذاكرة القراءة فقط Rom أنك تستطيع استرجاع البيانات منها ولكنك لا تستطيع تغيير البيانات المخزنة داخلها كما لا تستطيع إضافة أية بيانات جديدة إليها. وهذا مناسب تمامًا لدوائر المعارف الإلكترونية والألعاب والصور الفوتوغرافية وبياناتك القديمة الثمينة والمعلومات القيمة ولا تحتاج إلى تغيير. وتستخدم الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط لأنها تستطيع تخزين الآحاد والأصفار على نحو مدمج ورخيص بالمقارنة بالوسائل المغناطيسية مثل الأقراص المرنة. وفى منتصف التسعينات كان سعر القرص الصلب الذى تبلغ سعته التخزينية مليون بايت (واحد ميجا بايت) حوالى خمسة وعشرين سنتًا، أى ما يعادل سعر كتاب ذى غلاف ورقي. أى أنه رخيص للغاية. أما الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراة فقط فقد كانت أرخص، إذ يصل سعر الميجا بايت الواحدة إلى ٢ سنت. وهذه التكلفة تنخفض باطراد.

ويعيب القرص الصلب والأسطوانة المدمجة لذاكرة القراءة فقط أنها ليست بنفس سرعة الذاكرة الأساسية الصلبة. ومن ثم يزود كل جهاز بالاثنين معًا على نحو متوازن. وأى جهاز كمبيوتر تقليدى فى منتصف التسعينيات كان يزود بعدد من الميجا بايت الخاصة بالذاكرة الرئيسية وعدة آلاف من الميجا بايت (جيجا بايت) من ذاكرة القرص الصلب والتى تستطيع قراءة أسطوانات مدمجة لذاكرة القراءة فقط التى تضم كل منها ٦٥٠ ميجا بايت من البيانات.

ويبلغ عمر أجهزة الكمبيوتر الحديثة ما يقرب من ثلاثين عامًا. وقد ظهرت خلال هذه الفترة شرائح كمبيوترية جديدة متقدمة تتطور كل ثمانية عشر إلى أربعة وعشرين شهرًا وتكون غالبًا بنفس الحجم ولكن يتضاعف عدد الترانزستورات الموجودة عليها. وتظل تكلفتها ثابتة أيضًا تقريبًا

عند طرحها تجاريًا. ونظرًا لأن الترانزستورات أصغر حجمًا، فإنها تنغلق بسرعة أكبر، ويعد ذلك فائدة إضافية. وأصبح التقنيون يشيرون إلى التضاعف التقريبي للأداء كل عامين بما يعرف «بقانون مور»، نسبة إلى جوردون مور، مؤسس شركة انتل وأول من لاحظ هذه العلاقة. وقد ينحدر قانون مور ويأفل نجمه فى غضون عشر سنوات أونحوها، ولكنه سيظل صامدًا بشكل ملحوظ وهو أحد المعايير التى يستخدمها التكنولوجيون للتكهن بقدرات أجهزة الكمبيوتر فى المستقبل.

لقد تكلفت ماكينة IBM 7094 المبجلة التى استخدمتها فى إعداد أطروحتى عام ١٩٦٤ حوالى ستة ملايين دولار وفقا للقيمة المالية الحالية. وبفضل التصغير البالغ المتواصل للترانزستورات الموجودة داخل الشرائح، تم استبدالها الآن بماكينة ثمنها ثلاثة آلاف دولار على مكتبى بسرعة تزيد مائة مرة على سرعة الأولى ، أى تحسين السرعة مقابل التكلفة بنسبة مائتى ألف مرة، أو تحقيق مكسب بنسبة عشرين مليون فى المائة، بلغة الأعمال. ويماثل ذلك تحسين وتطوير السيارات التى أنتجت فى نفس الفترة ومقارنتها بسيارات اليوم التى قد تتكلف تسعة دولارات - لتصل سرعتها إلى ستة آلاف ميل فى الساعة. ولم تحقق أية تكنولوجيا أخرى مثل هذا التطوير والتحسين المدهش فى أى وقت من الأوقات. ولن تحدث أية ثورة للمعلومات اليوم دون هذا التقدم الذى لا يلين ولا يهدأ.

وتقاس قوة التشغيل عادة بملايين التعليمات التى يمكن أن يؤديها أى جهاز كمبيوتر فى الثانية الواحدة. ويمكن أن تقاس أيضًا بملايين مرات السرعة التى يمكن أن تنغلق وتنفتح فيها الدائرة فى الثانية الواحدة، (وهى تقاس بالميجا هيرتز). ويستخدم معيار ملايين التعليمات التى تنفذ فى الثانية والميجا هيرتز فى قياس معدل سرعة أجهزة الكمبيوتر تمامًا كما يستخدم الحد الأقصى لدورات المحرك فى الدقيقة لقياس معدل سرعة محرك أية سيارة.

وعلى الرغم مما تنطوى عليه هذه المصطلحات من إثارة للإعجاب، إلا أنها تعد علامات ضعيفة محدودة التأثير، فهى لا تعرفنا بمقدار السرعة التى يمكن أن يؤدى بها أى جهاز للكمبيوتر وظيفة نهتم لها. أى مدى قدرته على تدوير عجلاته بسرعة. ولذلك لا ينبغى أن تتأثر حينما تتوجه لشراء جهاز كمبيوتر، سواء كنت فردًا عاديًا أو مديرًا تنفيذيًا لشركة رأسمالها ٥٠ بليون دولار، بالادعاءات الخاصة بملايين التعليمات التى ينفذها فى الثانية وبالميجا هيرتز، وعليك بدلاً من ذلك القيام بتجربة الماكينة فى إنجاز شىء هام لك، فالأرقام ستكون أقل مدعاة للإثارة والدهشة. إذ لن يزعم أحد أن أى برنامج لمعالجة الكلمات اليوم أكفأ وأكثر فاعلية بنسبة مائتى ألف مرة مما كان عليه من قبل.

٣ - عمل الكمبيوتر :

سنتطرق الآن إلى الدعامة الثالثة من دعائم عصر المعلومات، وهى الشكل المعجز الواضح الذى تشغل به أجهزة الكمبيوتر المعلومات. وهى تقوم بذلك من خلال معّالجة هذه الآحاد والأصفار الثمينة رياضيّا.

لقد قرأت توقعات الطقس فى هونج كونج. وها أنت تطلب صورة القمر الصناعى. ومع ذلك فإنه يصعب، عند ظهورها على شاشتك تمييز أشكال السحب المنتشرة فوق الأراضى ذات اللون البنى الباهت والبحار ذات اللون الأزرق الفاتح، فتأمر الكمبيوتر أن يزيد درجة التغاير فى ألوان الصورة. فكيف ينصاع إلى أوامرك؟

يقوم الكمبيوتر بنقل «برنامج زيادة حدة المغايرة»، القابع داخل القرص الصلب، إلى ذاكرة القراءة فقط. ولكى يتمكن من تنفيذ التعليمات المكتوبة فى هذا البرنامج، فإنه يحدد أيضًا داخل ذاكرة القراءة فقط الأرقام الثلاثة للألوان الأحمر والأزرق والأخضر الخاصة بكل نقطة صغيرة (أو بكسل). ثم «تدفع» الأرقام إلى أسفل إذا كانت أدنى من قيمة محددة، وبذلك تزيد قتامة النقط الصغيرة، أو تدفعها إلى أعلى إذا كانت أكبر من القيمة المحددة، مما يجعل النقاط أقل قتامة. وستشتمل الصورة الجديدة على نقاط شديدة القتامة وأخرى شديدة الإضاءة بالمقارنة بالصورة الأصلية، أى يحدث تغاير لونى كبير.

وتبدو هذه العمليات مملة على نحو لا يصدق، لأننا نتخيل بخوف له ما يبرره أننا نحن الذين نقوم بإغلاق المفاتيح وفتحها ومضاعفة قيمة كل نقطة من النقاط بالغة الصغر (أو البكسلات) البالغ عددها مائة وعشرين ألف نقطة. ولكن بالنسبة لجهاز الكمبيوتر الذى يحب تكرار نفس الأشياء مرة تلو أخرى بسرعة هائلة، تكون هذه العمليات سهلة بدرجة مربكة.

ويحتاج أى برنامج تقليدى مثل برنامج معّالجة الكلمات إلى بضعة ملايين من التعليمات لإجراء مهام وملامح البرنامج العديدة مثل القص واللصق وتغيير حجم الحروف وشكلها وإعداد نسختين متماثلتين ومراجعة الهجاء. ويستخدم مصطلح مستلزمات البرمجة أو البرامج (Soft Ware) لأن التعليمات يمكن تغييرها بسهولة من قبل المبرمج، أما المكونات التركيبية، على النقيض من ذلك، فيصعب تغييرها، فبمجرد حفر الترانزستورات بالغة الصغر داخل شرائح السليكون، يكون كل شيء قد انتهى. وتطوير البرامج وإعدادها يستهلك الكثير من الوقت، ولكن بمجرد الانتهاء من كتابة البرنامج يمكن وضعه وتشغيله داخل ملايين الماكينات. والبرامج هى الوقود

الأساسى لعصر المعلومات، وهى بنفس أهمية الوقود المستخرجة من الأرض للعصر الصناعى.

ويحتوى كل جهاز كمبيوتر على مُعالج[1] واحد أو أكثر. وهى بمثابة العمال الذين يقومون بتشغيل المعلومات ومعالجتها، وهى عبارة عن الشرائح التى تنفذ التعليمات التى توجهها البرامج. وينفذ كل معالج كل أمر من خلال تغيير الآحاد والأصفار، ونقل الإشارات والنبضات من الترانزستورات فى جزء من الذاكرة إلى جزء آخر، واختبار إشارات ونبضات جديدة لمعرفة ما إذا كانت عبارة عن آحاد وأصفار، وإجراء عمليات حسابية على مجموعات من الإشارات وتنفيذ مجموعة من المعالجات الأخرى على الآحاد والأصفار غير الهامة أو التى لا وجود لها. وحينما يتم وصلها معًا فى سلسلة متصلة متتابعة من ملايين التعليمات، تقوم بإجراء وإعداد الولائم الرائعة الخاصة بعرض النصوص وتبديل خرائط الأقمار الاصطناعية التى تعرفنا بحالة الطقس فى هونج كونج.

٤- أسرع من إشارات الدخان :

تتمثل الدعامة الرابعة من دعائم عصر المعلومات فى أن المعلومات تنتقل من مكان لآخر من خلال انتقال الآحاد والأصفار عبر الفضاء. ووسائل الاتصال عن بعد هى وسيلة نقل المعلومات السريعة التى يعتد بها من مكان إلى آخر. وقد شهدت هذه التكنولوجيا أيضًا تحسينات وتطويرات جذرية من حيث تكلفة شحن وحدة من وحدات المعلومات، إذ إنها تنخفض إلى النصف كل أربع أو خمس سنوات. ويمكن فى الوقت الراهن نقل الآحاد والأصفار التى تمثل المعلومات عبر أحد الأسلاك من خلال قطع وتوصيل تيار كهربى بسرعة. ويمكن إرسالها عبر الهواء من خلال تبديل جهاز إرسال موجات الراديو بين ترددين. وتسمى هذه الأشكال من أشكال التكنولوجيا «رقمية» لأنها تنقل الرقمين واحد وصفر التى يتألف منها نظام الأرقام الثنائى.

وحينما يصبح جهازك الكمبيوترى جاهزًا للاتصال بهونج كونج، فإنه يطلب رقم كمبيوتر أحوال الطقس هناك. وبمجرد أن يبلغ كل جهاز الآخر بأنه مستعد للاتصال، يقوم جهازك بإرسال سلسلة من الآحاد والأصفار التى تمثل الأمر «التعرف على حالة الطقس فى هونج كونج». ويقوم الجهاز الآخر بدوره بإرسال سلسلة من الآحاد والأصفار التى تمثل النص وصورة القمر الاصطناعى.

ويعد شحن الأصفار والآحاد من المجالات الجديدة، وتكنولوجيا التناظر[2] القديمة لاتزال

---

(١) معالج أو وحدة تشغيل مركزية Processor: هو برنامج كمبيوتر يقوم بترجمة وتجميع أى من لغات البرمجة وما يرتبط بها من وظائف مثل لغة الكوبول والفورتران ويحولها إلى اللغة الداخلية للجهاز. (المترجم)

(٢) التناظر Analog: هو تمثيل وقياس أداء نظام ما أو سلوكه بوساطة متغيرات طبيعية تتغير بشكل مستمر مثل شدة التيار أو فرق الجهد أو حركة الدوران أو المقاومة.. إلخ (المترجم).

سائدة فى نظام التليفونات والتليفزيون. وفى هذا النظام، يتغير التيار فى سلك ما بمعدل بسيط هبوطًا وارتفاعًا بمعدل يتراوح بين صفر وتسعة مثلاً.

وتناسب منظومات التناظر تطبيقات عديدة، ولكنها أيضًا غير دقيقة وعرضة للتذبذب والتغير. ولكى أوضح ذلك لطلابى السابقين من طلبة السنة الثانية، كنت أحضر كوبًا مدرجًا وأصب فيه أربع وحدات من المياه، ثم أهز الكوب بسرعة مما يؤدى إلى إراقة بعض المياه لأوضح كيف يمكن أن تتأثر نظم التناظر بالحرارة أو تداخل إشارات أخرى. ثم أطلب بعد ذلك من أحد الطلبة قراءة المقدار الذى تعرض للاضطراب والهز. هل لايزال المقياس يشير إلى ٤ وحدات أم أصبح ٩ر٣ أم ٨ر٣؟ كان من الصعب تحديد ذلك. ولكى أوضح النظام الرقمى كنت أملأ كوبًا واحدًا وأترك اثنين آخرين فارغين، لأمثل الرقم ٤ أنه ١٠٠. ثم أقوم بسكب بعض المياه من الكوب الممتلئ داخل الكوبين الفارغين أحيانًا، ثم أطلب إلى الطلبة قراءة النتائج. وكانت النتائج دائمًا تشير إلى ١٠٠، لأن أى مقدار فوق النصف الممتلئ سيقرأ على أنه واحد (١) وأى مقدار أسفل النصف الممتلئ سيقرأ على أنه صفر - تمامًا كما يحدث داخل أى جهاز كمبيوتر - وتكون النتيجة ٤ تمامًا، دون أدنى شك. وكانت التجربة تنتهى حتمًا بإلقائى للماء «على نحو عارض» فوق رأسى - أو على رأس الطلبة - لكى يضحكوا وتحدث لديهم صدمة الأدرينالين الضرورية لعملية التعلم.

وتكمن مشكلة تكنولوجيا التناظر فى أن الإشارات تفسد بسهولة. فلماذ تكون الأصوات الصادرة من أسطوانة مدمجة نقية تمامًا بالمقارنة بالأصوات المسجلة على شريط مسجل من الفينيل؟ لأن كل نغمة موسيقية مخزنة رقميًا باستخدام آحاد وأصفار. ومن الممكن أن تبلى أخاديد الفينيل فى أية أسطوانة فوتوغرافية، وقد تنكسر الإبرة، وقد تمتلئ الحفر الصغيرة داخل الأخاديد بالغبار، ويمكن أن يؤدى ذلك إلى جعل أية مقطوعة موسيقية مكتملة الجمال والروعة مؤلفة من أربع نغمات تبدو محشرجة أو غير مكتملة، كأن يظهر منها ٩ر٣ أو ١ر٤ نغمة.

وقد انتقلت أجهزة الكمبيوتر منذ أربعين عامًا من عالم التناظر إلى العالم الرقمى. أما وسائل الاتصال عن بعد فهى تتقدم على نحو أبطأ، بسبب الاستثمارات الضخمة التى حشدت للتناظر التليفونى والتليفزيونى خلال السنوات الخمسين الماضية، ولكن ينبغى أن يصبح معظمها رقميًا فى جميع أنحاء العالم فى غضون عقد أو عقدين.

وقد استفادت تكنولوجيا الاتصالات عن بعد، مثلها فى ذلك مثل تكنولوجيا الكمبيوتر، من الترانزستور وشرائح السليكون. ولكنها استفادت أيضًا من التقدم فى الألياف الزجاجية والأقمار الاصطناعية والاتصالات اللاسلكية. إذ إن شعرة رفيعة من الألياف الزجاجية تتمتع بقدرة مدهشة

على نقل المعلومات بسرعة فائقة عبر آلاف الأميال فى شكل نبضات ضوئية تغلق وتفتح بسرعة تصل إلى ١٠ بلايين مرة فى الثانية الواحدة. فأى فيلم سينمائى مدته ساعتين يمكن إرساله عبر خط للألياف الزجاجية فى بضع ثوان، فى حين أن نقله عبر خط تليفونى عادى يستغرق شهراً كاملاً. وتعد سرعة الإشارات عبر مختلف أنواع الأنابيب عاملاً حاسمًا فى تحديد مدى نجاح سوق المعلومات.

ويمكن فهم حدود السرعة فى أية وسيلة من وسائل الاتصال بشكل أفضل إذا تصورنا مثالاً بسيطًا، مثل إرسال إشارات الدخان. إذا عمدنا إلى تغطية حريق ثم رفعنا الغطاء بسرعة متزايدة فسوف نصل إلى نقطة تمتزج عندها سحابات الدخان ببعضها البعض وبذلك لا تنتقل أية رسالة. ويطلق على أكبر معدل تستطيع عنده تحريك الغطاء ونحافظ مع ذلك على فترة فاصلة بين سحب الدخان تعبير عرض نطاق النظام. ويصل هذا الحد إلى ما يقرب من حركتين فى الثانية - وهى فترة كافية لنقل صفر أو واحد كل ثانية، وبمعنى آخر، لنقل رقم ثنائى كل ثانية - وإرسال النص المؤلف من خمسة وثلاثين حرفًا الخاص بتوقعات الطقس فى هونج كونج بهذه الطريقة الدخانية قد يستغرق سبع دقائق. وعلى ذلك فإن إرسال فيلم سينمائى مدته ساعتان قد يستغرق نصف قرن فقط!!

والخطوط التليفونية الحالية أسرع من إشارات الدخان بنحو ستين ألف مرة، أما الكوابل متحدة المحور ووصلات الأقمار الصناعية فهى أسرع منها بنحو خمسمائة ألف مرة. أما أفضل خطوط الألياف الزجاجية التجريبية فهى أسرع بنحو تريليون مرة.

ويمكن التغلب على قيود اتساع النطاق جزئيًا بحيلة تقنية تعرف باسم «الانضغاط». وهى تتطلب اتفاق المرسل والمرسل إليه على عدة اختصارات، مثل استخدام حرف «س» للتعبير عن كلمة «سحب» وحرف «ش» بديلاً عن كلمة «شمس» وحرف «م» بديلاً عن «مطر». وحينما يرسل أى برنامج للطقس تقريراً عن حالة الطقس المتوقعة، فإنه يستطيع ببساطة إرسال حروف بدلاً من كلمات، مما يقلل من حجم البيانات التى يتعين إرسالها وتسريع عملية الإرسال - كما لو كان نطاق عرض الأنبوب اللازم لنقل حزمة المعلومات أكبر - وإذا كان هناك قسم كبير مستطيل من السماء فى صورة ما ويظهر كله باللون الأزرق، فبدلاً من نقل ستة آلاف رقم ثنائى لتمثيل النقاط بالغة الصغر أو البكسلات الموجودة فى هذه الجزء من الصورة، يستطيع برنامج من برامج الانضغاط إرسال ستين رقمًا ثنائيًا تحدد اللون مرة واحدة وساحة المستطيل التى سيشغلها اللون. وتبلغ نسبة الضغط فى هذه الحالة ١٠٠ إلى ١، وهى نسبة كبيرة، لأنه يمكن نقل المعلومات نفسها أسرع مائة مرة. وبالطبع ثمة أجزاء أخرى أكثر تفصيلاً من الصورة لا يمكن ضغطها. وتحقق مشروعات وخطط الصور التليفزيونية والكمبيوترية نسبة ضغط تصل فى المتوسط من ١٠ إلى ٥٠

مرة، مما يحسن سرعة النقل بصورة كبيرة، ويمكن باستخدام عناصر الضغط المماثلة نقل فيلم فيديو عبر خط تليفوني يتألف من زوج من الأسلاك أو ضغط ألف قناة من قنوات الفيديو داخل كابل واحد متحد المحور.

٥- شبكات الكمبيوتر :

تشكل الدعائم الثلاث الأولى تكنولوجيا أجهزة الكمبيوتر، وتمثل الدعامة الرابعة تكنولوجيا وسائل الاتصال عن بعد. وحينما تجتمع هاتان الملكتان من ملكات تكنولوجيا الكمبيوتر والاتصالات معًا، تظهر عنهما دعامة إضافية: هي ا لتشبيك. وهي أساس كل بنيات المعلومات الأساسية.

إذ بمجرد ربط جهاز كمبيوتر بآخر، تصبح لديك شبكة. وإذا تم ربط مجموعة من الأجهزة داخل مساحة صغيرة، كمبنى مثلاً، فهي تمثل شبكة منطقة صغيرة. أما إذا اتصلت ببعضها عبر أحد المباني الجامعية أو مجمع شركة كبرى أو عبر مجموعة من المستخدمين في منطقة مساحتها بضعة أميال مربعة، يطلق عليها شبكات منطقة واسعة. وهذه التسميات تقريبية، وهناك جدل محدود حول تعريفاتها الدقيقة.

ويتم ربط جهازك الكمبيوتري بسلك أو خط تليفون أو بخط من الألياف الزجاجية عبر واجهة تعامل - وهي عبارة عن صندوق صغير يوضع بجوار جهازك الكمبيوتري أو دائرة تركب داخل الجهاز - فإذا كان متصلاً بخط تليفون سميت واجهة التعامل «مودم». ويمكن أن يصل بالتناوب جهازك الكمبيوتري بالكابل التليفزيوني في منزلك (فيدو موديم) أو موجات الأثير لأي نظام خلوي أو لاسلكي أو نظام قمر اصطناعي.

وترغب معظم المؤسسات في ربط شبكاتها الداخلية (الإنترنت) بشبكات سوق المعلومات الكبيرة التي توجد خارج نطاقها حتى تنتمي إلى عالم المعلومات الثرى هناك وتستفيد من مزاياه ولكنها تخشى أيضًا من أن هذا الاتصال قد يعرض سرية تعاملاتها أوتعاملات عملائها للخطر. وهي تحتاج إلى سواتر من النيران لكي تحقق الهدفين معًا - وهذه السواتر النارية هي إحدى وسائل تحديد ماهية المعلومات التي تمر والتي لا تمر بين الشبكات الداخلية والخارجية - ويتم ذلك عادة باستخدام جهاز كمبيوتر واحد يربط الشبكات الداخلية والخارجية. وتمر جميع المعلومات الداخلة والخارجة عبر هذه الماكينة التي تمت برمجتها بدقة - ساتر النيران - حيث يتم فحصها ومراقبتها. وسواتر النيران لا يمكن أن تكون آمنة بنسبة مائة في المائة، لأن المعلومات التي تبدو حميدة غير

خطيـرة بالنسبـة للأجهـزة يمكن السمـاح بمرورها حتى برغم احـتوائهـا على برنامج خفى شـرير. وبمجرد دخول البرنامج إلى سـاتر النيران، فإنه ينفتح، مثل حصان طروادة، ويدع مـقاتليه يمارسون أفعالهم القبيحة القذرة، مثل سرقة البيانات، أو نسخ كلمات السر، أو خطف معلومات سرية.

ولا يتعامل الباحثون بجدية على نحو مستمر مع مختلف أنواع الشبكات مثل «شبكات مساحة القرص» التجريبية التى تضم جميع الأجهزة الصغيرة فوق مكتبك.

وبصـرف النظر عن أسمـائها، فـإن الشبكات تحـقق نفس الهدف، أى نقل المعـلومات بسـرعة وبدرجة يعتـد بها بين أجهزة الكمـبيوتر المتباعدة جغرافيًـا. وهدف الشبكات هو نفس هدف نظام البريد، أى نقل المعلومات لوجهـتهـا الصحـيحـة. وكمـا يفعل النظـام البريدى، ينبـغى أن تنقل الشبكات المعلومات سليمة دون أن تمس وبسرعة وبشكل مثالى دون أن تسـمح لأى شخص بمعرفة محتويات ما ينقل من معلومات.

وتقوم الشبـكات بتوجيه حزم المعـلومات بطريقة مماثلة أيضًا لأسلوب النظام الـبريدى. إذ تقوم واجهة تعاملك بإرسال حـزمة معلومات جهازك الكمبيوترى إلى مركـز تجميع محلى يعرف بنقطة التقاء الشبكة الوسيطة. ويتم توجيهها من هناك عـبر نقط التقاء إقليمية أو وطنية أخرى لكى تصل إلى وجهتـها. وكما يحـدث فى النظام البريدى، تواصل أية شبكة جـيدة تعقب نقاط الالتـقاء التى تتعطل وتعيد توجيه الحزم حولها من خلال نقاط التقاء أخرى إلى أن تصل إلى المتلقى المناسب.

ومع ذلك فـإن التناظر الوظيـفى يتعطـل ويتفكك عند تقـسيـم المعلومـات إلى حزم، فـأجهـزة الكمبيوتر لا تضع كل المعلومـات التى تريد إرسالها وتحويلها إلى حزمة واحـدة. بل تستخدم بدلاً من ذلك العديد من الرزم الصغـيرة، تضم كل منها بضعة آلاف من الأرقام الثنائيـة المؤلفة من آحاد وأصفـار. ويماثل ذلك، بلغة البـريد، إرسال كل صفـحة من صفـحات خطاب مـؤلف من خمس صفحـات فى خمسة أظرف. والـسبب الهام الذى يدفع أجهـزة الكمبيوتر إلى القـيام بذلك هو أن المعلومات التى تـرسلها تكون وفيـرة وغزيرة غالبًـا، بمقياس أدائهـا للأشياء، ولـو أنها أرسلت فى رزمة واحدة، لاحـتاج النظام لوقت طويل حتى يتـمكن من نقل المادة الضخمة. وإذا فـقدت بعض المعلومات أثناء عـملية النقل، فسوف يتـعين عندئذ إعادة إرسال الرزمـة الضخمة كلهـا. وتستطيع الشبكات، باستخدام العديد من الرزم الأصغر. إعادة نقل الرزم التى تعرضت للتلف فقط.

وكما هى الحال فى مكتب البريد، تحتاج أية شبكة إلى معرفة اسم المستقبل وعنوانه حتى تتمكن من توجـيه الرزم. وأى رسم تقليـدى على الإنتـرنت قد يقـرأ هكذا jr@csl.mit.edu والحرفـان الأوليان jr يشيران إلى اسم شـخص يقيم فى @ مكان اسمه csl وهو قسم من مجـموعة تسمى

Mit تنتمى إلى مجموعة منطقية تتألف من مؤسسات تعليمية اسمها edu ولتقسيم الأسماء إلى حقول، كما يطلق عليها هو المبدأ التنظيمى الرئيسى لخطة تسمية الإنترنت. حيث توجد أجهزة كمبيوتر خاصة تسمى أجهزة خدمة اسم الحقل تقوم بتحويل هذه الأسماء إلى أرقام تشير إلى العناوين المادية للإنترنت.

وكما تستخدم الخطة فى الوقت الراهن، فإنها تفضل تنظيمًا مكانيًا. إذ سترسل رزمة jr إلى جهاز الكمبيوتر فى قرصها. ولو أنها فى منزلها أو فى سيارتها أو بعيدًا فى هونج كونج، فلن تصل إليه. ويمكن استخدام هذه الخطة من حيث المبدأ بحيث تتمكن رزمة jr من إعادة توجيه موقعها لأى من هذه الأماكن. وربما يتحقق ذلك.

وشبكة الوب عبارة عن طريقة محددة من طرق استخدام هذه القدرات المتعلقة بالعنونة والنقل الخاصة بالإنترنت. فمن خلال التمسك بسلسلة من الاتفاقات تسمى بروتوكولات، عملت الصفحات المرجعية وأدوات التصفح وغيرها من البرامج على ظهور أسلوب توجيه الفارة وتتبع الوصلة المرجعية التقليدى الذى أدى إلى اشتهار شبكة الوب. والاتفاقات الأساسية هى موقع المصدر العالمى (URL) الذى يحدد عنوانًا فريدًا لأى وكل قطعة معلومات متوفرة على الإنترنت - سواء كانت وثيقة، صورة، صوت أو لقطة فيديو، ولغة النص المرجعى المحورى (html) وهى وسيلة موحدة لتمثيل المعلومات مثل عناوين النص والفقرات والصور والأصوات داخل أى جهاز كمبيوتر، وسلسلة المعاهدات التى تسمى بروتوكول نقل النص المرجعى المحورى (http) الخاص بربط هذه المعلومات ونقلها محليا أو عبر مسافات واسعة، بنفس السهولة.

تمثل أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال ملكتى تكنولوجيا عصر المعلومات وعند جمعهما معًا داخل شبكات الكمبيوتر، يشكلان معًا أساس شبكة الوب الراهنة والبنيات الأساسية لمعلومات المستقبل. ومن ثم فهما تمثلان الأساس التكنولوجى لسوق المعلومات. وتعد كل القدرات العظيمة التى يوفرانها نتاجًا للدعائم الخمس: فالأرقام تمثل جميع المعلومات، وهذه الأرقام تتكون من الآحاد والأصفار، وتقوم أجهزة الكمبيوتر بتحويل المعلومات بإجراء عمليات حسابية على هذه الآحاد والأصفار، ويتم نقل المعلومات من خلال شحن الآحاد والأصفار عبر الفضاء وتتكون شبكات الكمبيوتر من دمج أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال ●●



المحتويات



يعتبر كتاب «ماذا سيحدث» دليلاً خيالياً جذاباً للمستقبل، وهو حافل بالرؤى المستقبلية التي تشير إلى كيف ستعمل تكنولوجيا المعلومات على تغيير حياتنا وعالمنا في القرن القادم.

ويتمتع المؤلف بمكانة متميزة بين العديد من الذين يستشرفون المستقبل وقد رأس على مدى عشرين عاماً واحداً من أشهر معامل البحوث في العالم، وكان قد وصف في عام ١٩٨١ مفهوم «سوق المعلومات» بأنها سوق قرية القرن الحادي والعشرين حيث تقوم الكمبيوترات والناس بعمليات البيع والشراء وتبادل المعلومات والخدمات بحرية. وقد كان ذلك وصفاً رائعاً للإنترنت - كما نعرفها اليوم - سابقاً لأوانه بخمسة عشر عاماً.

ونحن لا نتوقع بطبيعة الحال تحقق جميع الأساليب المحددة التي سيطورها العالم الجديد. وهذا هو ما يجب أن يكون، فهناك مجال واسع لظهور أفكار جديدة ومناقشات حول الأقضيات والظروف الواقعية المرتقبة. والأهم من ذلك كله أن الناس أصبحوا على علم بالتغيرات القادمة، ويستشعرون تكوين آرائهم الخاصة بشأنها.

وحينما يتطرق الحديث إلى عالم المستقبل، فإن ما نتفق عليه يفوق كثيراً ما نختلف حوله. سوف تظهر أعمال جديدة وتتحقق ثروات جديدة من مجالات النشاط المستحدثة التي يصفها هذا الكتاب. ويأتي في مقدمة ذلك جميعاً أن التغييرات الوشيكة في الأجهزة والبرامج والبنية الأساسية سوف تعمل بصورة متقاربة على تغيير حياتنا الاجتماعية وثقافتنا العائلية ووظائفنا ووسائل التسلية والترفيه، وعلى اقتصادنا، بل ونظرتنا لمكاننا في هذا الكون. وكل من يشارك في ثورة المعلومات القادمة - وهذا يشملنا جميعاً - يحتاج إلى معرفة «ماذا سيحدث».

من مقدمة بيل جيتس

